ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

INSTITUTE

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

ENERO 1944 — ENTREGA I — TOMO CXXXVII

SUMARIO

Pág.

REINALDO VANOSSI. — Identificación del ión uranilo 3

CARLOS RUSCONI. — Algunos terrenos del cuaternario y terciario superior de Mendoza 18

OTTO SCHNEIDER. — Ejemplo de heterogeneidad en una « Población Estadística », reflejada en su distribución 46

BUENOS AIRES

CALLE SANTA FE 1145

1944

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1943-1944)

Presidente	Doctor **Gonzalo Bosch**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Enrique Chanourdie**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Julio R. Castiñeiras**
Secretario de actas	Profesor **José F. Molfino**
Secretario de correspondencia.	
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **José C. Bertino**
Vocales	Ingeniero **Alfredo G. Galmarini** Ingeniero **Gastón Wunenburger** Doctor **Jorge Magnin** Cap. de Frag. **Marcos A. Savon** Ingeniero **Antonio Escudero** Doctor **Raúl Wernicke** Ingeniero **Juan B. Marchionatto** Ingeniero **Carlos M. Gadda** Doctor **José Llauró** Doctor **Juan C. Vignaux**
Suplentes	Ingeniero **Belisario Alvarez de Toledo** Ingeniero **Héctor Ceppi** Ingeniero **Pedro Rossell Soler** Doctor **E. Eduardo Krapf** Ingeniero **José M. Páez**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Arquitecto **Carlos E. Géneau**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

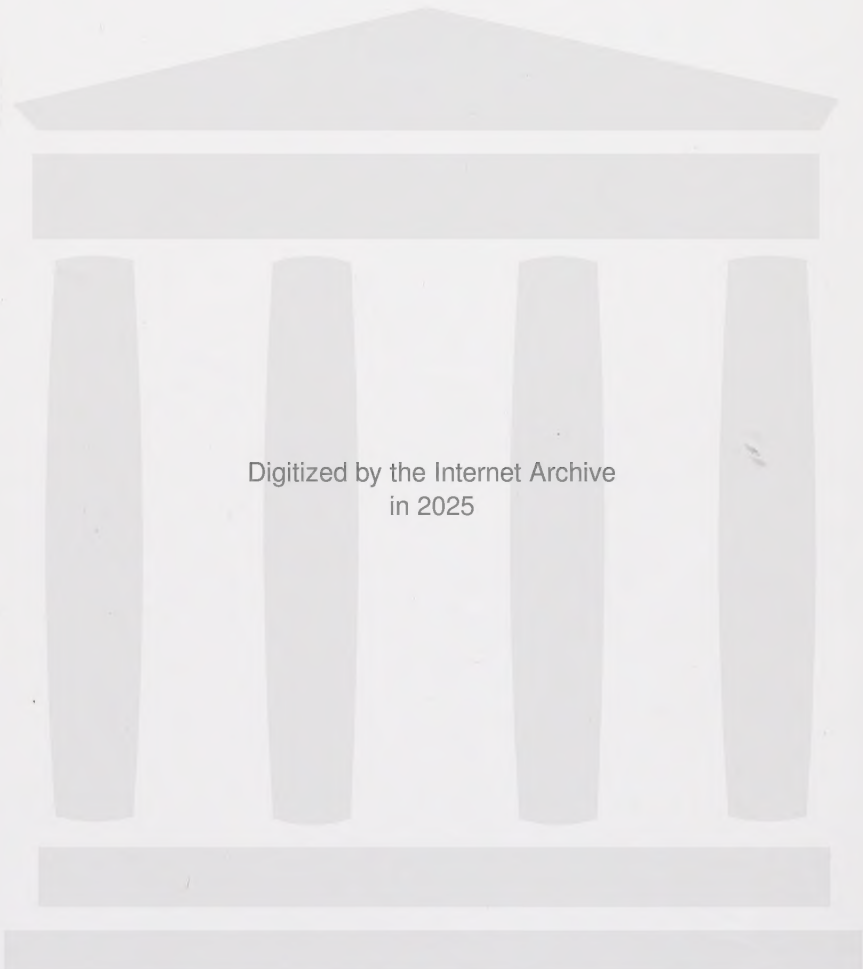
ARGENTINA

Director: EMILIO REBUELTO

TOMO CXXXVII

BUENOS AIRES
Calle Santa Fe 1145

1944



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/anales-de-la-sociedad-cientifica-argentina_1944-01_137_1

IDENTIFICACION DEL ION URANILO

POR

REINALDO VANOSSI

La reacción que produce el ión uranilo con el ferrocianuro es de buena sensibilidad y sólo es superada por las de fluorescencia, observando a la luz ultravioleta, de conveniente banda de longitudes de onda. En el presente trabajo se estudia aquella reacción, dentro de un sistema análogo al empleado en trabajos anteriores del autor ([3], [4], [5]): es decir, sin separar previamente, por precipitación, a otros iones que afectan; y operando en escala micro o semi-microquímica en presencia de concentraciones elevadas (del orden de la molaridad) de iones extraños.

El método que se expondrá se funda en dos hechos principales: 1) la extracción del uranilo, en medio ácido nítrico, por el éter (dietílico) y 2) la aplicación del dietilditiocarbamato sódico como reactivo capaz de evitar la acción del ferrocianuro frente a iones extraños, que pueden pasar a la solución etérea, junto con el uranilo. El primer factor es conocido y constituye un buen medio de separación del uranilo, en ciertos métodos de análisis cuantitativo; respecto del segundo se conoce ([1]) la aplicación del reactivo en determinaciones de algunos elementos metálicos y por las reacciones de alta sensibilidad que produce con varios de ellos. La utilidad del dietilditiocarbamato, para el caso actual, reside en que operando en presencia de acetato de etilo como solvente de los complejos órgano-metálicos, se puede aprovechar la mayor estabilidad, a determinado pH, de los complejos extraños, lo que permite obtener el ferrocianuro de uranilo en la fase acuosa, a partir del respectivo complejo previamente existente, con los otros, en la fase acetato de etilo.

Se ha ensayado el procedimiento operando con gotas o décimas de milílitro de soluciones molares de los iones extraños (lo que

corresponde a milígramos o centígramos de sustancia sólida), según el grado de perceptibilidad por cien que se desea para el uranilo. Para los elementos de la mina del platino y tierras raras se han utilizado soluciones 0,2 molar. Salvo los elementos extraordinariamente raros [3], todos los demás han sido ensayados, de modo que, de acuerdo con las indicaciones que se darán, el método es de amplia aplicación, tal como es el caso para los otros iones ya estudiados.

METODO

Material de trabajo. — El mismo indicado con anterioridad (tubos de ensayo pequeños, preferiblemente en vidrio Pyrex y tubos-pipeta, para realizar las extracciones). Convienen también, sin ser indispensables, un espejo [3], para poder observar mejor la extracción de una fase líquida por el tubo-pipeta y una simple centrífuga, para acelerar la separación de dos fases, en ciertos casos.

Reactivos. — Acidos: HCl, 12 M; HNO_3, 14 M; H_2SO_4, 10 M; HNO_3, 2 M.

Solución de KOH, 10 M.
Solución de fenolftaleína 1 %, en alcohol de 95 %.
Solución de $K_4Fe(CN)_6$, 3 H_2O, 0.5 M.
Solución de Zr O Cl_2, 8 M_2O, M.
Dietilditiocarbamato sódico, sólido.
Solventes: Eter (dietílico); acetato de etilo.
Ocasionalmente podrá ser necesaria una suspensión de $BaSO_4$ preparada mezclando volúmenes iguales de soluciones molares de H_2SO_4 y $BaCl_2$; y también, solución de $(NH_4)CNS$, 8 M; Na_2SO_3, sólido; $SnCl_2$, sólido.

Preparación de la solución a analizar. — Para sustancias atacables por ácido y en ausencia de compuestos del carbono, fluoruros, oxidantes y reductores en general, complejos minerales (particularmente fosfomolibdato), se las trata por ácido clorhídrico o ácido nítrico, o mezcla de ellos, para producir el ataque. Los insolubles que puedan aparecer no afectarán fundamentalmente, aunque, si son abundantes y de tipo coloidal, disminuirán algo la perceptibilidad final del uranilo. Terminado el ataque se debe hervir hasta casi total evaporación (sin llegar a seco), conviniendo

acelerar con insuflación de aire (es útil emplear un tubo con uno de sus extremos en ángulo recto, para evitar peligro, en el caso de alguna proyección); el resíduo se reevapora en las condiciones anteriores, con gotas de HCl, 12 M, una o dos veces, para eliminar el nítrico (no se observará al final desprendimiento de vapores nitrosos). Al residuo se le agrega HCl, 12 M, hasta ca. 0.2 - 0.3 ml, y gotas de agua en volumen igual o algo menos al del HCl presente (concentración en HCl, comprendida entre 6 y 8 M). La solución queda, así, en condiciones para las extracciones etéreas, de purificación previa.

El caso considerado anteriormente corresponde por ejemplo a aleaciones en general y al grupo de cationes que precipitan en medio alcalino (sulfuros e hidróxidos) del sistema de análisis habitual.

En casos de sustancias de composición desconocida se someterán, o al ataque sulfúrico-nítrico (incluso perclórico, si conviene); o sulfúrico-fluorhídrico, para silicatos inatacables; o a disgregación térmica; pero en este último supuesto, el producto total disgregado se someterá al ataque sulfúrico o sólo al ataque nítrico, si la composición lo permite. En todos estos casos, al final se evaporará hasta casi total eliminación del H_2SO_4.

Si estos ataques se realizan en el mismo tubo Pyrex (excepto, naturalmente, para la disgregación térmica, o presencia de fluoruros), es aconsejable sostener el tubo mediante pinza de alambre metálico, para poder calentar bien la parte superior del tubo y facilitar la eliminación del H_2SO_4, lo que se acelera, también, por insuflación de aire. Esta operación debe realizarse bien de acuerdo con lo indicado, pues, si queda un exceso de ácido, disminuirá la facilidad de extracción del uranilo, en medio nítrico, por el éter; y si se llega a sequedad total, podrán quedar retenidas cantidades apreciables de uranilo por el insoluble que persista ulteriormente.

El residuo de sulfatos se trata por varias gotas de HCl, 12 M y una o dos de HNO_3, 14 M, evaporando casi totalmente (no llevar a seco); el residuo se reevapora una o dos veces con gotas de HCl, 12 M, para destruir el nítrico y, luego, se prepara la solución con acidez clorhídrica 6 a 8 M, tal como en el caso anterior. El tratamiento con HCl-HNO_3, aquí indicado, se impone para aumentar el poder de solución y favorecer la etapa de purificación por el éter-HCl (particularmente, para el caso del oro, que puede quedar como metal después del ataque sulfúrico, y así no sería extraído por el éter-HCl).

Extracción por el HCl-éter. — La solución clorhídrica, con o sin insoluble, se trata en frío, por uno o dos volúmenes de éter y, después de agitar enérgica y persistentemente, se deja decantar y extrae el éter límpido (rara vez será necesario centrifugar) con pipeta. Se repite la operación dos veces, siendo conveniente aquí, si la acidez clorhídrica inicial era ca. 6 M, agregar algo más del ácido, para favorecer la extracción, especialmente de molibdato, en presencia de fosfato. Como se facilitará mejor la identificación final del uranilo, si se elimina la mayor parte del molibdato, es aconsejable confirmar esta situación: unas gotas del éter correspondiente a la tercera extracción, se tratan por varias gotas de acetato de etilo y otras de agua, luego por una gota de HCl y otra de la solución de $(NH_4)CNS$ (o un poco de sal sólida); agitando, aparecerá en el acetato el color rojo del complejo férrico, inconfundible; agregando, después, $SnCl_2$, sólido o en solución clorhídrica concentrada, aparecerá el color rojo del complejo reducido del molibdeno. Siendo estas dos reacciones de extrema sensibilidad, se considerará que persite en la fase acuosa, ya sometida a las tres extracciones etéreas, una cantidad aún elevada de molibdato (y de hierro), cuando las coloraciones obtenidas sean muy intensas. En tal caso se procederá a una o dos extracciones más.

Los líquidos etéreos no interesan; por otra parte extraen una proporción despreciable de uranilo.

Con el líquido acuoso-clorhídrico que queda de la operación anterior, se puede operar por dos métodos. Si se pretende el máximo de eficiencia en el reconocimiento del uranlio y existe en el líquido mucho precipitado de tipo gelatinoso (ácidos silícico, túngstico, etc.) o alta concentración salina (particularmente zinc, manganeso), en forma de sulfatos, es mejor proceder a la extracción previa del uranilo, por el acetato de etilo, en presencia de exceso de tiocianato; en cambio, si la solución contiene nitratos y poco o nada de sulfatos, aún en presencia de precipitado, se puede prescindir de esa etapa.

Extracción del uranilo. — *a*) *Directamente por el HNO_3-éter*: El líquido clorhídrico se evapora hasta casi sequedad (insuflar aire). Al resíduo húmedo se le agregan gotas de HNO_3, 14 M, y se reevapora sin llegar a seco. Se repite el tratamiento para eliminar restos de cloruro (en general es suficiente notar ausencia

de vapores nitrosos, aunque altas concentraciones de zinc, manganeso, etc., favorecen la descomposición del ácido nítrico, formándose esos vapores en ausencia de cloruro). No debe llevarse a seco para evitar fuerte retención del uranilo de parte del insoluble; además, al llegar a seco, amenudo se producen proyecciones violentas.

El residuo se trata por una o dos gotas de agua y una gota de la solución de Zr O Cl_2, M y se agregan gotas de HNO_3, 14 M, hasta tener aproximadamente una relación final « HNO_3/agua » de 2/1, como mínimo; a continuación se agrega, en frío, 0.5 a 0.7 ml. de éter y se agita persistentemente. Si existe sustancia adherida a las paredes del tubo, o el insoluble no está bien desagregado, se frotará con varilla de vidrio. La fase etérea se extrae, recibiéndola en otro tubo. Se repite dos veces esta extracción, agregando cada vez dos o tres gotas de HNO_3, 14 M; y una gota de la solución de Zr O Cl_2 (salvo el caso que la gota agregada al principio no haya producido precipitado de fosfatos). Estas extracciones se harán cuidadosamente, lavando cada vez la parte exterior de la pipeta de extracción, con agua, para evitar pasaje de fase acuosa con el éter; también es útil el empleo del espejo, para poder separar más cómodamente la fase etérea, sin arrastrar dentro del tubo parte de la fase acuosa o de precipitado. Excepcionalmente será necesario centrifugar, para tener neta separación de las dos fases.

El conjunto de los líquidos etéreos se somete a lavado con agua, para mejorar el grado de pureza. Como puede ser difícil observar la zona de separación entre el éter y el líquido de lavado, es más conveniente emplear la suspensión de $BaSO_4$, en lugar de agua pura, para realizar este lavado. Se la agregará por gotas, agitando bien después del agregado de cada gota y observando que el volumen de la fase acuosa no llegue a ser superior a 1/5 del volumen del éter; en esta proporción pasa una mínima parte de uranilo al agua pero aumentará rápidamente si el volumen de la fase acuosa aumenta. A pesar de la pequeña pérdida de uranilo que se produce al hacer este lavado, se consigue una eficiente purificación del éter que, por favorecer su identificación final, compensa con exceso aquel inconveniente.

El líquido etéreo total se extrae. En ningún caso tendrá color pronunciado, pues aparte de algo de color debido a porciones de iones extraños, aún altas concentraciones de uranilo, sólo le dan

color amarillo no intenso. El éter se trata por una gota de solución de fenolftaleína y gotas de la solución de KOH, 10 M, (agitando suavemente, para evitar pérdidas por ebullición del éter), hasta justa obtención de reacción alcalina, persistente después de agitación. El éter se extrae y no interesa. El precipitado de KNO_3 de la fase acuosa no afecta; pero si llega a formar una masa semisólida, se agregan pocas gotas de agua. Queda así en condiciones de aplicarle el dietilditiocarbamato.

b). *Extracción previa del uranilo por el tiocianato-acetato de etilo*: A la solución clorhídrica, proveniente de la extracción con éter, se le agrega 0.3 a 0.5 ml de acetato de etilo y gotas de solución de $(NH_4)CNS$, 8 M; también se agregarán gotas de solución de sulfito sódico, o la sal sólida, para reducir (particularmente el cobre ([5]). Después de agitar se extrae el acetato límpido y se repite dos veces la extracción, por agregado de tiocianato, acetato etilo y, si corresponde, de sulfito. Puede emplearse en total hasta 2 ó 3 volúmenes de tiocianato con respecto al volumen de la solución clorhídrica inicial. Si existe alta concentración de fosfatos (orto, meta, piro) conviene aplicar una cuarta extracción, agregando también una o dos gotas más de HCl, 12 M.

El conjunto de acetatos se evapora en el mismo tubo, permitiendo su inflamación. El residuo seco se somete a calentamiento (insuflando aire), para destruir el tiocianato, pero sin persistir después de la eliminación de vapores. El residuo frío se oxida con gotas de HNO_3, 14 M, calentando moderadamente y evaporando casi a seco; se repite la oxidación (no más desprendimiento de vapores nitrosos). El residuo no seco se someterá, como en el caso *a*), a las extracciones con éter, en presencia de la relación final « HNO_3--agua », 2/1, como mínimo, y agregando el $Zr\,O\,Cl_2$, para el caso de presencia de fosfatos. También como en *a*) se lavará y alcalizará, eliminando el éter en exceso.

Esta etapa de extracción por el tiocianato-acetato, permite coordinar la identificación del uranilo, con la de los otros iones que ya han sido estudiados ([3], [4], [5]).

APLICACIÓN DEL DIETILDITIOCARBAMATO SÓDICO Y CARACTERIZACIÓN FINAL DEL URANILO. — La solución acuosa alcalina que proviene de *a*) o *b*), en la etapa anterior, se trata por 0.3 a 0.5 ml de acetato

de etilo y 20 a 30 miligramos de dietilditiocarbamato sódico, sólido (un exceso no afecta); agitando, se agrega, por gotas, solución de HNO_3, 2 M, hasta no más de 2 gotas de exceso después de la desaparición del color rojo de la fenolftaleína. Después de persitente agitación y decantación, se extrae el acetato; no importa que sea turbio, pero si tiene abundante precipitado y la decantación es difícil, se agregará más acetato, y si aún persiste opalinidad se centrifugará. El acetato acusa color amarillo en presencia de uranilo, pero aún en ausencia de éste, casi siempre presenta algún color, debido a los complejos extraños y, particularmente, al hierro. Si existe mucho uranilo, el color es anaranjado y hasta aparece precipitado, soluble en exceso de acetato. Al acetato se le agregan una o dos gotas de agua, una gota de la solución de ferrocianuro potásico y se agita. Generalmente no aparece color o precipitado en la fase acuosa, ni aun en presencia de cantidades algo elevadas de uranilo. Se agrega, a continuación, 1 gota de HNO_3, 2 M, agitando y esperando 1 ó 2 minutos. Si no aparece reacción, se continúa agregando a esos intervalos, varias gotas más, a razón de una gota por vez se necesita más ácido a mayor cantidad empleada de dietilditiocarbamato): aparecerá en la fase acuosa el color o el precipitado rojizo (tono ligeramente oscuro) del ferrocianuro de uranilo. Un exceso de ácido disminuye la estabilidad del ferrocianuro de uranilo. Débil color amarillento sin tono rosáceo o color azulado o verdoso, no indica uranilo. En presencia de restos de iones que dan precipitado blanco con el ferrocianuro, se observará, con poco uranilo, opalescencia rosácea o rojiza. La observación se hace bien a luz artificial (eléctrica) o natural, por reflexión.

Si las etapas previas del análisis han sido desarrolladas correctamente no hay dificultades en la apreciación de la reacción, debido a que los restos de iones que pasan al éter-nítrico y que dan ferrocianuros rojos (titanio, cobre, molibdeno), persisten estabilizados en la fase acetato de etilo; sólo el complejo de uranilo, por su menor estabilidad, puede dar el ferrocianuro en la fase acuosa.

Nota: Si el dietilditiocarbamato, en medio ácido, produce muy intensa coloración y precipitado (soluble o no totalmente en el acetato), puede ser debido a altas concentraciones de uranilo o, por deficiente separación previa, a exceso de iones extraños. En este supuesto, se extrae el acetato y la fase acuosa se somete a otra extracción con acetato y dietilditiocarbamato, en medio ácido, como en la

primera extracción; de la mezcla de acetatos de estas dos extracciones, se retiran unas gotas, que se diluyen con 0,2 a 0,3 ml de acetato puro y se someten a la reacción del ferrocianuro, como se ha indicado en el método. Si no se obtiene reacción de uranilo, significará que se está en presencia de grandes cantidades de dietilditiocarbamatos extraños y, entonces, el resto mayor del acetato de las extracciones, se evapora a seco, se oxida con $H NO_3$, 14 M y el residuo se trata por $H NO_3$ y éter para extraer de acuerdo con el procedimiento ya indicado.

Confirmación del uranilo en la fase acuosa. — Con toda la seguridad que tiene el método, convenientemente aplicado, podrá desearse una definitiva confirmación de que el color o precipitado rojo es debido al uranilo, o aún, en los casos de que se obtenga color no rojo. Se extrae la fase acuosa con el ferrocianuro, se le agrega una gota de solución de fenolftaleína, las gotas indispensables de solución de KOH, hasta reacción alcalina, 0.3 a 0.5 ml de acetato de etilo y 20 a 30 mg de dietilditiocarbamato sódico; agitando, se agrega una o dos gotas del HNO_3, 2 M, en exceso, después de la desaparición del color del indicador y se extrae el acetato, con el cual se repetirá, como anteriormente, el agregado del ferrocianuro y las gotas de HNO_3, 2 M. Esta etapa de confirmación se funda en que el ferrocianuro de uranilo a conveniente pH y con exceso de dietilditiocarbamato, nuevamente se compleja y pasa al acetato; en cambio, los restos que podrían acompañarlo de ferrocianuros extraños no pasan. Por otra parte si una ínfima proporción de ellos pasase al acetato, no habría inconvenientes, por cuanto al pH moderado que resulta de agregar pausadamente gotas del ácido diluído al sistema «acetato de etilo (dietilditiocarbamatos) — fase acuosa (ferrocianuro)» sólo puede formarse el ferrocianuro de uranilo. Un exceso de HNO_3, 2 M, disminuye netamente la sensibilidad de la reacción del ferrocianuro de uranilo.

Sensibilidades. — La reacción del ferrocianuro de uranilo, aplicada por el método de gotas, tiene una sensibilidad de 0.82 γ ($^{1\,a}$), para soluciones libres de iones extraños. Aplicando esta técnica al caso de mezclas, la sensibilidad disminuye considerablemente y no se puede operar con altas concentraciones de numerosos iones extraños.

Operando en tubo, con 0.2 a 0.3 ml, en presencia de fenolftaleína, para asegurar débil acidez nítrica, la sensibilidad llega a 2.5 γ de *U*, dentro de los 5 minutos.

Aplicando a soluciones puras la serie de etapas que corresponden al método expuesto, es decir, extracciones con HCl-éter, extracciones con HNO_3-éter (en todo caso aplicando las extracciones con tiocianato-acetato de etilo), extracción por el dietilditiocarbamato-acetato de etilo y final aplicación del ferrocianuro, se percibe aún reacción con 5 a 7 γ de U, existente en el volumen de solución inicial. Los valores pueden variar, dentro de los extremso indicados, debido a pequeñas pérdidas a través de todas las etapas. Si se sigue el método de confirmación, se pierde 1 a 2 γ en la sensibilidad.

Aplicando el mismo método a soluciones de concentración molar en iones extraños, la perceptibilidad está comprendida entre 5 (a 7) γ y 30 γ de U. La menor perceptibilidad corresponde a la presencia de sulfatos, fosfatos y precipitados abundantes de tipo no cristalino (ácidos silícico, túngstico, etc.), en la fase acuosa ácida. Naturalmente, en cualquier caso, disminuyendo la concentración en iones extraños, la perceptibilidad final se acerca al límite de mejor sensibilidad.

CONSIDERACIONES RESPECTO DEL METODO PROPUESTO

Preparación de la solución. — El ataque sulfúrico tiene el inconveniente de la introducicón del ion sulfato, en una sustancia que puede no contenerlo, el cual disminuye la eficiencia de la extracción del uranilo por el éter-nítrico. Sin embargo, dentro de la necesidad de simplificar, en general, la constitución de la sustancia a analizar mediante este tratamiento, debe mencionarse en particular el caso del fosfomolibdato que, si no es descompuesto por ese ataque, será muy incompletamente extraído por el HCl-éter, y luego pasará todo al éter-HNO_3, con la consecuencia de que es posible, al final, tener dificultades para la identificación del uranilo.

El ataque ácido insolubiliza a los ácidos del Si, Cb, Ta, W, Te y si actúa el sulfúrico, además, a los sulfatos de Pb, Ba, Sr, Ca, Cr. De los ácidos insolubilizados, el silícico adsorbe menos persistentemente al uranilo, que los restantes; de los sulfatos, el de cromo adsorbe más que los otros. Esto da indicación de los casos en

que se producirá menor perceptibilidad para el uranilo. Respecto del oro, que por una evaporación con sulfúrico, hacia el final se reduce a metal, pasará en solución al tratar el residuo sulfúrico por la mezcla clorhídrica-nítrica, y así será extraído por el éter-HCl. De otra manera (*), al final también produciría inconvenientes para el uranilo.

El ataque sulfúrico-nítrico también permite la eliminación de parte o la totalidad de algunos elementos, máxime si existen en la sustancia cloruros y/o bromuros, que engendran los respectivos ácidos ([1 b]) (As, Sb, Sn, Ge, Hg, Se, Os, Re, Ru). Este hecho es ventajoso, por cuanto la disminución de la salinidad de la solución, aumentará la eficiencia de la extracción del uranilo por el éter-nítrico.

El tratamiento del residuo sulfúrico, por HCl-HNO_3 y eliminación final del nítrico, dejará insolubles a la mayor parte de los compuestos ya indicados y también a gran parte de Ag, Be, Ir, Ge y Th.

Extracción por el éter-HCl. — Es indispensable para la eliminación de la mayor parte de molibdato y oro, y conveniente para disminuir la concentración del hierro. El molibdato produce con ferrocianuro, color o precipitado rojo, como el uranilo, y, si bien su complejo con le dietilditiocarbamato es muy estable, en medio ácido (persistiendo en el acetato de etilo), es posible que una alta concentración de aquél llegue a producir débil reacción con ferrocianuro; además, en general, altas concentraciones de iones extraños que reaccionen con el dietilditiocarbamato, dificultan el pasaje del complejo de uranilo al acetato de etilo. El oro da con el ferrocianuro, en la etapa final, precipitado algo amarillento, que dificulta la observación de mínimas cantidades de uranilo. El hierro, en altas concentraciones disminuye la eficiencia de la extracción del uranilo por el éter-nítrico, pero no afecta mayormente (en la pequeña parte que pasa) porque se compleja bien con el dietilditiocarbamato. Los otros elementos extraíbles por el éter-HCl, no influyen; de modo que las indicaciones anteriores pueden servir de base para la supresión, en ciertos casos, de esta etapa del análisis.

(*) Si hubiese oro libre, no extraíble por el éter-HCl, su disolución se produciría en la etapa siguiente, al transformar los cloruros en nitratos y, luego, en medio nítrico, pasaría totalmente al éter.

Extracción del uranilo. — Al producir la transformación de los cloruros en nitratos se tiene, luego, en medio fuertemente nítrico, la insolubilización de muchos nitratos (numerosos cationes cuyos cloruros son solubls en HCl 6-8 M, producen nitratos, insolubles en nítrico). Esto significa que en general se hará la extracción etérea de una fase acuosa-ácida con insoluble. Las tres extracciones con éter, indicadas en el método, permiten, con todo, obtener la mayor parte del uranilo; en líquidos sin insoluble y sin sulfato, una sola extracción bastaría.

La presencia de clorhídrico en esta etapa, disminuiría la eficiencia de la extracción del uranilo.

El éter-nítrico tendrá color amarillo débil, debido a concentraciones altas de uranilo (fosfomolibdato y oro dan color amarillo, proporcionalmente más intenso; algo de color rojizo producen Pd, Ru, Pt, Ir y Os).

El empleo del oxicloruro de zirconio es importante, porque los fosfatos (orto-, meta- y piro-) disminuyen considerablemente la extracción del uranilo por el éter. En cambio, combinando esos aniones con el zirconio, pasa el uranilo con facilidad, a pesar del precipitado gelatinoso que se forma.

La etapa intermedia de extracción por el acetato de etilo-tiocianato, significa alargar el análisis, pero permite mejor perceptibilidad del uranilo en ciertos casos. Efectivamente se puede hacer pasar mejor la mayor parte del uranilo al acetato-tiocianato, que al éter-nítrico directamente, cuando existe mucho precipitado de tipo coloide, con alto poder de adsorción; por otra parte, si bien pasan también al acetato la totalidad o gran parte de otros elementos (Fe, Co, V, Ti, Zn, Hg, Bi, Mo, Tl, Sb, Sn, Se y Au) y menor proporción de los demás, evidentemente en la solución nítrica, que luego se obtendrá, existirá en general menor concentración salina; el fosfórico, análogamente, sólo pasa en parte al acetato. El tungstato y los complejos silicotúngstico y borotúngstico, que pasan en alta proporción al éter-nítrico no pasan sensiblemente al acetato-tiocianato y esto también es ventaja, porque ellos dan precipitado blanco con el dietilditiocarbamato.

Los fosfatos disminuyen la eficiencia de extracción del uranilo por el acetato-tiocianato; por eso se debe efectuar una extracción más, si es que existen en altas concentraciones. Por otro lado, como parte de los fosfatos pasan al acetato, se deberá también agregar al $ZrOCl_2$, al efectuar las extracciones con éter-nítrico.

El éter extrae tanto más uranilo cuanto mayor la concentración de HNO_3. Sin embargo, en el método se emplea una concentración aproximada de 8 a 10 M, en ácido, porque así se obtiene, en general una fase acuosa-ácida con la parte insoluble de tipo más pulvurulento y con tendencia menor a formar grumos voluminosos. Además, como el éter disuelve tanto más HNO_3 cuanto mayor la concentración de éste, puede hasta desaparecer la fase no etérea, por disolución, si se opera con ácido 14 M, y así no se consigue bien la deseada separación del uranilo de la mayor parte de los demás elementos.

El lavado del éter nítrico no elimina al fosfomolibdato ni al oro, y sólo algo de Pd, Ru, pero sí a gran parte de los demás iones que han sido parcialmente extraídos, junto con el uranilo. Estos hechos justifican la necesidad de eliminar previamente a la mayor parte de aquellos dos; y, respecto de todos los iones, en general, que en pequeña porción persistirán después del lavado del éter, no producirán inconvenientes ulteriores porque se complejarán con el dietildiotiocarbamato (sobre todo los casos de Ti, Cu, Mn, que dan ferrocianuros de color rojo).

Acción del dietilditiocarbamato. — (Sal sódica empleada, de la British Drug). — Se prefiere aplicar este reactivo en estado sólido, porque las soluciones no se conservan bien, alterándose progresivamente cada día; sin embargo, debido a su alta solubilidad en agua se podría emplear una solución concentrada recientemente preparada y sin necesidad de separar la parte no soluble de impurezas. En medio ácido esta sal da prepicitado blanco, del correspondiente ácido, que luego desaparece por descomposición. Si se opera en presencia de acetato de etilo, aquel precipitado se disuelve inmediatamente en el solvente; pero también, aunque menos rápidamente que en solución acuosa, sufre descomposición ulterior.

Este reactivo produce precipitado blanco o coloreado con muchos iones. Los complejos se forman a pH muy variables, según el caso, desde medio netamente alcalino, hasta medio francamente ácido; y, por otra parte, una vez formados los complejos, pueden permanecer estables a pH netamente diferentes de los que son óptimos para su respectiva formación. El acetato de etilo disuelve a gran número de esos complejos, dando a veces coloraciones que permiten una gran sensibilidad; en este sentido, el acetato es, en general,

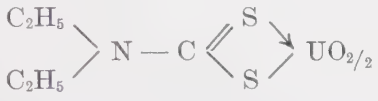
mejor disolvente que otros, como el éter, cloroformo, benzol, etc. Particularmente deben mencionarse los precipitados que total o parcialmente se disuelven en el acetato de etilo dando coloraciones amarilla hasta anaranjada: uranilo, titanio, vanadato, bismuto, paladio, osmio IV, oro, platino; coloración rojo oscuro o pardo: molibdato, manganeso, cobre, hierro, rutenio VI; verde o verdoso amarillento: cobalto, níquel. En ciertos casos el reactivo puede actuar como reductor: precipitado negro, con oro III, mercurioso; color azul con fosfomolibdato (azul de molibdeno), pero formándose también el complejo oscuro producido con el molibdato. Con otros iones, incluso tungstato, y sus complejos, da precipitado blanco soluble o no en el acetato. El uranilo, da color amarillo, en el acetato, a débil acidez, con pocos microgramos; pero esta reacción no tendría aplicación directa puesto que no tiene especificidad.

El método aplicado en este trabajo se funda en los procesos que pueden sintetizarse en la siguiente forma:

Fase acetato de etilo | *Fase acuosa*

$$\text{Diet.} - UO_2 \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} \text{Ferroc. } UO_2 \overset{H^+}{\rightleftharpoons} \text{Ferroc}\equiv + UO_2^{++}$$

« Diet-UO_2 » significa abreviadamente el complejo con el uranilo, cuya fórmula probable es:



A mayor exceso de « Diet », mayor estabilidad del complejo en el acetato y, por lo tanto, se necesitará más ácido para que aparezca el « ferroc. UO_2 » en la fase acuosa. Un agregado de más ácido afecta a este último y la sensibilidad de la reacción disminuye. Los procesos son algo lentos (minutos) y no estrictamente reversibles, porque, entre otros factores, intervienen los productos de descomposición del dietilditiocarbamato.

Los complejos con los iones que dan ferrocianuros rojos, particularmente Cu^{II} y Mo^{VI}, son más estables frente al H^+. El de Ti^{IV}, no es muy estable, pero no llega a producir inconveniente porque

este ión precipita casi completamente en la fase acuosa-nítrica y así pasa poco al éter, persistiendo aún menos, después del lavado. En esta forma el dietilditiocarbamato disminuye, luego, de modo suficiente la concentración de Ti^{IV}, de manera que al grado de acidez con que se opera, no aparecerá su ferrocianuro.

Los complejos con otros iones pueden ser menos estables en medio ácido, pero en tales casos el inconveniente que resultaría sería la aparición de color o precipitado no rojos (a veces tono amarillento). Estas situaciones se corrigen aplicando el ensayo de control indicado en el método. Se debe indicar, sin embargo, que un exceso de iones extraños presentes en la etapa final (lo que no sucederá operando cuidadosamente) es inconveniente, porque a pesar de que se emplee doble extracción con acetato, de los dietilditiocarbamatos, es posible que no se observe la reacción del ferrocianuro de uranio, con pequeñas cantidades presentes, debido, probablemente, a la formcaión de complejos mixtos, que estabilizan en el acetato al complejo de uranilo y no permiten la aparición del ferrocianuro a reacción débil ácida.

La reacción del ferrocianuro. — La sensibilidad, con el uranilo, es afectada por numerosas sustancias, particularmente sulfatos y en especial los de sodio y amonio, aniones orgánicos (acetato, formato, citrato, etc.); además los aniones que se combinan con el uranilo (fluoruro, fosfatos, etc.). No afectan nitratos, cloratos, bromuro, yoduros de amonia o potasio; la acción de las respectivas sales sódicas es poco notable.

Algunos reductores afectan; los oxidantes, que darán ferricianuro, molestarán, además, por el color de este anión.

El exceso de ferrocianuro es favorable y por esto se emplea solución concentrada. La reacción adquiere mayor snsibilidad en medio ligeramente ácido (c. a. 0.1 M); conviniendo entonces operar en presencia de fenolftaleína para asegurar mejor las condiciones.

Aumenta algo la sensibilidad de la reacción en presencia de una ínfima concentración de ión Cu^{II} (concentración inferior a la del límite de sensibilidades de este ión). También es favorable la presencia de concentraciones mínimas de iones que den con el ferrocianuro débil opalescencia (Zn^{II}, Zr^{IV}).

El ferrocianuro da reacción con el uranilo, titanio, molibdeno y cobre (rojos); hierro (azul); níquel y cobalto (azulado y azulado

algo rosáceo); vanadio (amarillo verdoso); manganeso, zinc, cadmio, plata, plomo, bismuto, torio, zirconio (blancos); reacciones poco sensibles (amarillento), con cerio y mercurio.

Bibliografía

(1) Delepine. — *Bull. Soc. Chimique France*, **3**, 652 (1908).
(1 *a*) Feigl, F. — *Qualitative Analyse mit hilfe von Tüpfelreaktionen*, 1935.
(1 *b*) Hofman, J. I., y Lundell, G. E. F. — *J. of Research* (*Natl. Bureau of Standard*), **22**, 465 (1939).
(2) Melian, I. — *Organic Reagentsin Inorganic Analysis*, 1941. (The Blakiston Co., Philad.).
(3) Vanossi, R. — *Anales Soc. Científ. Argent.*, **133**, 193 (1942).
(4) Vanossi, R. — *Anales Asoc. Química Argentina*, **30**, 112 (1942).
(5) Vanossi, R. — *Anales. Soc. Científica Argentina*, **135**, 97 (1943).
(6) Yoe, J. H., y Sarver, L. A. — *Organic Analytical Reagents*, 1941 (J. Wiley & Sons, N. York).

Facultad de Ciencias Exactas,
Físicas y Naturales
Buenos Aires

ALGUNOS TERRENOS DEL CUATERNARIO Y TERCIARIO SUPERIOR DE MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

I. — ANTECEDENTES

Durante los reiterados viajes de diversa índole realizados en la provincia de Mendoza y zonas vecinas, he podido reunir materiales geológicos de relativo valor para el conocimiento de la geología de los últimos tiempos del terciario superior y del cuaternario mendocino que he de puntualizar con más amplitud en el futuro. Mientras tanto, deseo recordar aquí algunas zonas donde existen barrancas que muestran muy lindos ejemplos de sus sedimentos cuaternarios y las consecuencias derivadas de los movimientos sísmicos desarrollados en épocas relativamente recientes.

Mendoza, como se sabe, es una zona sísmica por excelencia, y los temblores se repiten varias veces durante el año, aunque la mayoría de ellos son producidos por fracturas de paquetes paleo o mesozoicos, motivados por grandes vacíos de profundidad o bien por el efecto de la contracción en las épocas de grandes fríos precedidas de períodos de temperatura elevada que han templado parcialmente las grandes zonas montuosas.

Pero todos estos y otros movimientos de origen volcánico, no influyen grandemente en la posición y estabilidad de las capas geológicas sino cuando el fenómeno adquiere caracteres cataclísticos como han ocurrido en otras épocas y cuyos ejemplos obsérvanse con frecuencia en todas las zonas montuosas. Claro que los últimos acontecimientos sísmicos ocurridos durante el cuaternario, que han modificado sensiblemente las capas de su posición primaria, no son sino un débil reflejo de los que se han operado durante el principio

de la época terciaria, sin embargo, no dejan de tener ellos su importancia científica para la explicación de ciertos fenómenos que han motivado cambios hidrogeográficos, emigración faunística fósil, etc.

II. — ZONA DEL ARROYO ESTACADA

En marzo de 1937 realicé por vez primera una breve excursión por la zona del arroyo Estacada, destacamento de Tupungato y pocos kilómetros antes de la villa de Tunuyán, con el propósito de examinar sus barrancas y reunir restos de alfarerías, etc. En esa oportunidad levanté algunos perfiles geológicos deteniéndome en el examen de las muestras y posición de las capas las que a pesar de haber tenido antiguamente una posición horizontal, no aparecían así en la actualidad, motivo por el cual llamó mi atención, sobre todo si se tiene en cuenta que son terrenos de época cuaternaria. Este hecho me reveló también la idea de que podían hallarse en otros lugares indicios evidentes de manifestaciones que han perturbado la horizontalidad de los sedimentos depositados en los últimos tiempos, y los viajes realizados posteriormente no han hecho más que confirmar tales ideas que también han sido ya señaladas por otros investigadores.

Posteriormente volví al lugar con el fin de extender más el campo de observación, habiendo podido comprobar diferentes altitudes en las capas y en trechos de muy pocos centenares de metros entre sí.

Es indudable que casi todas las investigaciones realizadas en la provincia se han orientado preferentemente hacia las rocas del paleozoico o del mesozoico y no a las de edad más recientes que, si bien no contienen minerales, salvo algunas rocas de factible explotación, no por eso carecen de interés para la interpretación de los fenómenos orogénicos, hidrogeológicos, etc., de data relativamente recientes.

Muchas son las zonas en que he podido observar rápidamente depósitos conglomerádicos, conos de deyección, sedimentos fluviales constituídos por arenas más o menos puras, con ripios, o con rodados de grueso calibre que revelan a las claras actividades múltiples desarrolladas durante los últimos tiempos del terciario, pero estos ejemplos, en la mayoría de los casos, no han sido dados a conocer o bien no le atribuyeron la importancia que a mi juicio merecen.

Además, no pocos autores como Bodenbender, Stappenbeck, etc., que han mencionado depósitos recientes los han involucrado bajo la denominación general de « terreno terciario » o « terreno cuaternario », a veces con justa razón; pues las zonas pedemontanas o montuosas que he visitado carecen o han proporcionado hasta ahora escasísimos restos fósiles y esto debe haber sido una de las causas por la cual no han podido ser determinados con más exactitud.

Ya en otra publicación he recordado que debería ser la zona de nuestro litoral bonaerense y marítimo la más apropiada como elemento guía para la determinación cronológica de muchas capas, sobre todo las que se depositaron en los últimos tiempos del terciario y del cuaternario, por el hecho de que es allí donde los sedimentos no se encuentran tan alterados y contienen además, un elemento básico cual es el paleontológico. Mientras que en las zonas montuosas, por lo menos de las que he observado en Mendoza, los estratos se encuentran en distintos planos y cuando no interrumpidos, o faltan a trechos muy cercanos entre sí. Otras veces son estratos de diferente naturaleza pero seguramente depositados durante un mismo período de tiempo, etc.; y si a todas estas dificultades se agregase el factor faunístico que arroja muy poca luz hasta ahora, se comprenderá entonces el porqué de que esas investigaciones actuales no puedan ser recibidas sino como ensayos preliminares hasta tanto se disponga de un mayor número de elementos (geológicos, paleontológicos, etc.) que permitan realizar una labor de conjunto y general, tendiente a resolver esos y otros problemas de paleogeografía argentina.

Si la composición litológica de estos terrenos neoterciarios de Mendoza fuese similar a los del litoral, las dificultades relacionadas con la cronología quedarían un tanto atenuadas, pero infortunadamente, poco es lo que puede hacerse en tal sentido según los ejemplos de que dispongo; pues los depósitos de los o loesoides expresados con más propiedad, y observados por mí, son de extensiones reducidas y todavía no estudiados estratigráficamente con amplitud; pero en cambio predominan aquellos materiales depositados en medios acueos.

Acerca de estos hay muy lindos ejemplos. Los unos son de carácter torrencial cuyas trazas más elocuentes están testimoniadas por las grandes cantidades de rodados de rocas diversas y de diferentes tamaños. Otros son depósitos de ripio, de rodados de menor

tamaño dispuestos en camadas más o menos extensas y separadas por depósitos arenosos de grano grueso, o bien son tierras pulverulentas que indican en algunos casos, haberse depositado por corrientes de aguas mansas o a intervalos de tiempo, como es el caso de los ríos temporarios, esto es, ríos y arroyos que originan procesos erosivos y sedimentación a la vez durante las épocas de los deshielos, o durante las precipitaciones atmosféricas.

Muchos de estos fenómenos fisiográficos aparecen visibles en las barrancas del arroyo Estacada como los hay también de carácter orogénico y climáticos algunos de los cuales merecerán una atención especial en el futuro.

No hay dudas de que toda la zona occidental de la provincia ha sido campo propicio para importantes acontecimientos orogénicos desarrollados a fines del mesozoico y principios del terciario tales como se los advierte en los grandes depósitos réticos, cretáceos, etc., o bien en aquellos grandes depósitos de areniscas verdosas miocénicas y pliocénicas, o finalmente el resultado de los grandes transtornos originados por los glaciales, ejemplarizados en los inmensos conos de deyección, muchos de los cuales dieron a su vez origen a depósitos secundarios de épocas más recientes. Y estos fenómenos han continuado sucediéndose durante el terciario y el cuaternario aunque con menor amplitud, como es el caso de la zona del arroyo Estacada y otras que se recordarán enseguida.

Así, por ejemplo, en el depósito nº 5 (fig. 1), se ve claramente una serie de suaves anticlinales y sinclinales; mientras que otras capas del mismo perfil están dispuestas a trechos como si estuviesen escalonadas, y finalmente en las superiores no aparecen tales indicios de discontinuidad.

Aparte de estos hechos relacionados con movimientos orogénicos seculares y sísmicos producidos con tanta frecuencia en la provincia, que motivaron desplazamientos verticales hasta en las capas más superficiales, no menos importantes son aquellos fenómenos relacionados con la naturaleza intrínseca de los terrenos algunos de cuyos factores han sido recordados más arriba, como es el caso de una capa de tierra negra (capa 8) del primer perfil y capa 6 del segundo), que tienen un interés especial.

Si este terreno se hallara en la cúspide de las barrancas se diría que se trata de una tierra humífera común, porque presenta el color negrusco o casi negro y hasta cierto punto de aspecto grumoso pare-

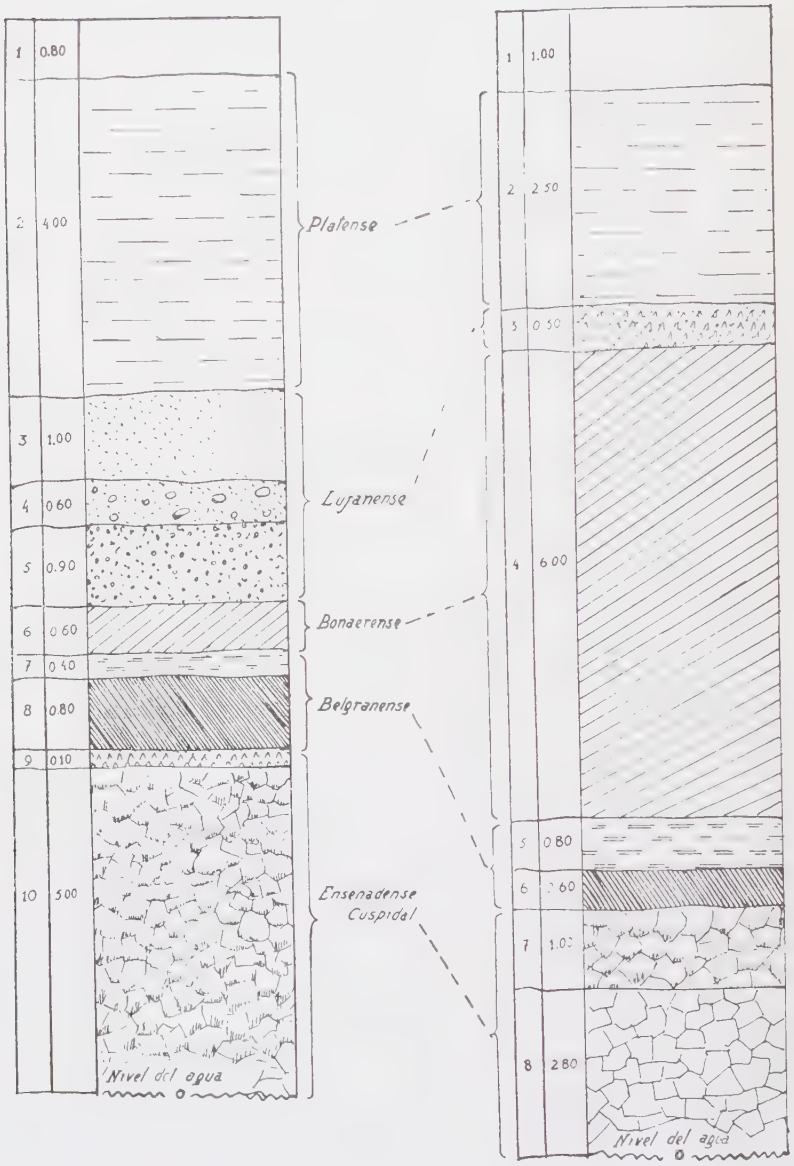


FIG. 1. — Corte geológico obtenido a 200 metros aguas abajo del puente sobre el carril a San Rafael.

FIG. 2. — Corte geológico obtenido a 100 metros aguas arriba del puente de hierro del ferrocarril a E. Bustos. Ambos del arroyo Estacada.

cido a las tierras humíferas del piso *Aymarense* de la provincia de Buenos Aires, Santa Fe, etc., pero ella aparece debajo de sedimentos diversos que suman más de 10 metros de espesor y que necesariamente han requerido en su acumulación un espacio de tiempo bastante grande.

Aun cuando no he visto indicios de restos de animales ni se han practicado análisis que podrían revelarnos una idea más clara acerca de su naturaleza, creo que dicha capa debe tener relación con alguno de los cambios climáticos, de temperatura fría ocurrido durante el cuaternario. También justifica esta idea el hecho de que las capas inferiores, sobre todo las de color pardo rojizo tienen cierto parecido con terrenos de época ensenadense del litoral, pese a la variedad de pequeños fragmentos de rocas visibles a simple vista que no se advierten en los del litoral. Si se llegara a confirmar esta presunción, entonces se habría dado un gran paso a la posible antigüedad que forman el complejo de terrenos basales de dicha barranca porque se habría dispuesto de una guía para futuras investigaciones a realizarse en otras zonas donde existen también materiales parecidos pero que desconocemos su antigüedad relativa a causa del contralor biológico.

Suponiendo que la capa negra en cuestión represente un depósito del cuaternario inferior, esto es, del piso *belgranense* del litoral bonaerense, siempre quedaría reservada para el futuro una labor ardua especialmente para determinar la posición cronológica de las capas superiores al horizonte negro, o sea, el de averiguar si existe en esas barrancas los demás miembros estratigráficos como el *Bonaerense, Lujanense, Platense,* o bien faltan algunos de ellos, como es mi sospecha, debido a que las capas tienen espesores muy reducidos motivados seguramente por antiguos procesos del erosión, y luego por las discordancias observadas en varios trechos de las barrancas, y en otras zonas próximas como en el arroyo Salamanca, cerca del arroyo Aguanda, o Paso de las Carretas.

La carencia de ciertas capas o bien la diferencia de espesor en trechos poco distantes entre sí se observan a cada paso en el curso de nuestros ríos y arroyos de la zona occidental de la provincia y es fácil descubrir esos detalles en aquellos que muestran sus grandes barrancas, casi a pique, como ocurre en una buena parte del recorrido de lo ríos Mendoza, Tunuyán, etc. En cuanto al arroyo Estacada ofrezco dos perfiles con el fin de ilustrar al lector las

diferencias anotadas más arriba y advertir además, la necesidad de obrar con cautela sobre todo para los que después de haber tenido un ejemplo pretenden generalizarlo cuando en verdad, deben ser considerados como hechos locales. Sea como fuere, en los citados perfiles ofrezco también la posición estratigráfica de los diferentes terrenos y su probable edad, esperando que investigaciones futuras permitan arribar a una conclusión más satisfactoria.

El perfil de la figura 1 lo obtuve a unos 200 metros aguas abajo del puente de cemento (carril a San Rafael), y allí se observan las capas siguientes:

Nº 1, de 0 a 0,80 centímetros: Terreno areno-arcilloso, en parte de aspecto migajoso, de color pardo oscuro y algo parecido al piso *Aymarense* de Buenos Aires. Es muy friable y pulverolento. En su espesor, sobre todo en la parte superior se observan restos de alfarerías indígenas, generalmente desprovistas de grabados.

Nº 2, de 0,80 a 4,80 metros. Terreno de aspecto loesoide con cierta cantidad de arcilla y arenas pulverulentas de color pardo claro. La masa es casi incoherente pero existen trazas de estratificación cuando se observa el material en la misma barranca. Se parece algo al *Bonaerense* superior de Córdoba pero debe corresponder a una edad un poco más reciente, quizá de época *Platense*.

Nº 3, de 4,80 a 5,80 metros. Depósito de arenas pardo oscuras manchadas de ocre. Son friables y han sido depositadas por ríos.

Nº 4, de 5,80 a 6,40. Depósito de cantos rodados hasta el tamaño de un puño, intercalados entre capas de arena gruesa no cementada. Son de origen fluvial torrencial.

Nº 5, de 6,40 a 7,30 metros. Depósito de arenas gruesas de color rosado y amarillento, con un poco de ripio, en parte consolidados. Por la forma en que están dispuestas las líneas de estratificación, parece ser que el río que las depositó corría en dirección transversal a la orientación que tienen las aguas del actual arroyo Estacada que es allí de S.O. a N.E.

Nº 6, de 7,30 a 7,90 metros. Terreno loesoide arcillo-arenoso de grano pulverulento; se fractura en terrones angulosos pero al ser extraídos se desmenuza con facilidad. Es algo estratificado; tiene color amarillo verdoso con reflejos ferrugíneos y en la masa se advierten pequeñas partículas de mica.

Nº 7, de 7,90 a 8,30 metros. Terreno arcilloso, de color verdoso claro, constituído por numerosas capitas estratificadas y endure-

cidas en el terreno, con partículas de mica, cuarzo, etc., de grano pequeñísimo.

Nº 8, de 8,30 a 9,10 metros. Depósito de tierra negra en estado húmedo y deja vestigios de tizne al ser apretado con los dedos. Contiene algunas burbujas de carbonato de calcio; es bastante coherente y sobresale de la línea general de la barranca en forma de pequeñas cornisas. Por su aspecto se parece a las tierras humíferas (*Arianese*, *Aymarense* del litoral), pero es probable que se haya depositado bajo un clima muy frío y represente, al parecer, el comienzo del cuaternario, equivalente al piso *Belgranense* de Buenos Aires, etc.

Nº 9, de 9,10 a 9,20 metros. Depósito de ceniza volcánica de color blanquecino en la parte superior pero de tono verde-amarillento en la inferior; contiene numerosos cristales de yeso y el conjunto de la capa es bastante dura. En algunos trechos reposa sobre otra capita de tierra negra de un centímetro de espesor.

Nº 10, de 9,20 a 14,20 metros. Depósito de aspecto loesoide con mucha arcilla, de color verdoso oscuro en la parte superior y más claro en la base pasando a un tono amarillento y en parte ferrugíneo. A distintas alturas aparecen dos capitas de aréna suelta de color grisáceo verde amarillentas, dentro de cuyo espesar se advierten granos menores de rocas diversas. La masa presenta cavidades radiciculares y en ciertos trechos la presencia de numerosos tubos o canutos endurecidos del mismo material o a veces con un poco material ferruginoso y en su interior restos de raíces o moldes de raíces de plantas. Este terreno semeja a ciertos depósitos del *Ensenadense* de Buenos Aires.

Las características de los terrenos observados en la barranca del mismo arroyo pero a unos 100 metros aguas arriba del puente del Ferrocarril a Eugenio Bustos, son las siguientes:

Nº 1, hasta 1,00 metro. Terreno relativamente arcilloso, de color pardo oscuro, algo humífero.

Nº 2, de 1,00 a 3,50 metros. Terreno pardo, algo fofo, estratificado parcialmente, pero fácilmente desmenuzable.

Nº 3, de 3,50 a 4,00 metros. Diversas capas de ceniza volcánica de color blanquecino, formando en algunos trechos capitas conglomeradas de la dureza de la tosca común.

Nº 4, de 4,00 a 10,00 metros. Terreno de color pardo y en ciertos trechos de tono algo verdoso; es arenoarcilloso muy pulverulento y

estratificado en la barranca. Contiene partículas de mica, ceniza volcánica distribuída en la masa; presenta además, numerosos conductillos. También se observan en su espesor algunas camadas de ripio. La masa, en general, es relaticamente liviana en proporción al volumen.

Nº 5, de 10,00 a 10,80 metros. Terreno loesoide constituído por arenas finísimas, arcilla, etc., con cierta cantidad de hojuelas de mica y partículas de carbonato de calcio. Es de color verdoso, relativamente acentuado cuando húmedo, y muestra también cierta coherencia pero extraído de la barranca se desmenuza en polvo impalpable. Hay trechos en que se advierten líneas de estratificación y éstas aparecen teñidas de color ocre.

Nº 6, de 10,80 a 11,40 metros. Depósito de tierra negrusca, o negra en estado de humedad. La masa es bastante coherente y de cierta dureza. En algunos trechos sobresale de la barranca a modo de cornisa; hay algunas líneas de estratificación y tiene propiedades parecidas a la capa de igual color descripta en el corte anterior.

Nº 7, de 11,40 a 12,40. Terreno loesoide pardo claro, con reflejos verdosos en algunos trechos. Su masa es de arena fina y arcilla y tiene hojuelas de mica y cierta cantidad de pequeños rodados de rocas diversas del tamaño de un grano de maíz. También se adadvierten numerosos conductillos capilares y otros mucho más grandes producidos por antiguas raíces de plantas, cuyas paredes aparecen teñidas de un color amarillento. En la base el terreno muestra una débil coloración amarilla.

Nº 8, de 12,40 a 15,20 metros. Terreno arenoso de color pardo claro y relativamente duro; contiene hojuelas de mica y rodados de rocas diversas del diámetro de un maíz que por lo regular, se presentan en pequeñas camadas. En su espesor aparecen numerosas formaciones tubulares dispuestas verticalmente y tienen algunas hasta más de 20 centímetros de largo por 2 de ancho. En su interior se encuentran fibrillas de raíces de plantas y la pared de estos conductos es de coloración amarillenta, a veces ferrugínea. Otros tubos o canutos se encuentran bifurcados o a veces acoplados en mayor número.

Es indudable qué las raíces de las plantas, en su proceso de absorción de las partículas higroscópicas han motivado la reunión de esas partículas minerales dispuestas a veces en capitas concéntricas , y que mediante la reacción química y descomposi-

ción orgánica, habrían producido esa coloración y dureza en el material circundante a cada tubo y en una época posterior, seguramente, a la de la sedimentación del terreno que las contiene.

Ejemplos similares de formaciones tubulares, con características parecidas se hallan también en otros terrenos, como el *Lujanense*, el *Platense* (1) de Buenos Aires, etc.

III. — ZONA DEL ARROYO SALAMANCA

También no dejan de tener importancia las barrancas del pequeño

Foto 1. — Grandes depósitos de ceniza volcánica en la cueva del Indio. Arroyo Salamanca. Foto y excursión Rusconi, Mayo 13-14 de 1937.

arroyo Salamanca, próximo al río Aguanda o Paso de las Carretas. Dicho arroyo muestra en un corto trecho de varios kilómetros hacia

(1) C. Rusconi. — *Contribución a la geología*, etc., 1937, p. 307.

la izquierda del puente de cemento por el cual pasa el camino que conduce a San Rafael, lindos ejemplos de terrenos neorteciarios de distinta naturaleza que tienen a veces, poca amplitud horizontal como los que he observado durante el corto viaje realizado desde el 13 al 14 de marzo de 1937.

Así, por ejemplo, en la proximidad del puente se observan diversos estratos arenoarcillosos, siendo los basales de color verdoso que recuerdan al tipo de terreno del ensenadense capidal de Buenos Aires. A 1 ½ kilómetros aguas abajo del citado puente, la fisonomía de las barrancas cambia fundamentalmente, sobre todo la de la margen derecha, según se desprende del contenido que describo:

Nº 1, de 0 a 6,00 metros. Terreno arenoso arcilloso, de color pardo, estratificado y de aspecto reciente; posiblemente del Holoceno.

Nº 2, de 6,00 a 11,00 metros. Depósito de ceniza volcánica de color blanquecino con un leve tono rosado. Es de grano uniforme y algo estratificada. Es probable que se trate de un sedimento correspondiente al *Ensenadense* cuspidal, o talvez de la base del cuaternario (*Belgranense*) (Foto 1).

Nº 3, de 11,00 a 13,00 metros. Depósito de ceniza volcánica pura, pero de un fuerte color rosado que se diferencia fácilmente de la superior por su tono y línea de separación. En otra publicación las he mencionado habiéndolas supuesto como un poco más modernas que las del arroyo Estacada; mas hoy después de haber observado otros depósitos de naturaleza similar creo que lo inverso sería lo más correcto. Además en dicha obra recuerdo al arroyo Estacada como del departamento de Tunuyán, cuando lo correcto es el de Tupungato (1).

Nº 4. — En el lecho del arroyo he observado un terreno loesoide, areno-arcilloso bastante duro, de color pardo grisáceo, conteniendo trozos de otros terrenos del mismo tipo que recuerdan a los del araucano. Pero nada puedo aseverar acerca su probable antigüedad dado la carencia de fósiles y una mayor amplitud de observaciones sobre parajes cercanos.

(1) C. Rusconi. — *Contribución a la geología*, etc., 1937, p. 261.

IV. — ZONA DE LAS HUAYQUERIAS

Muy importante es también un amplio estudio de las mesetas pampeanas del Este del departamento de San Carlos, donde afloran diversos elementos estratigráficos del mioceno superior, del plioceno y pleistoceno.

Algunos detalles sobre la geología de las Huayquerías, al sud de San Carlos, han sido dadas a conocer por de Carles (1) y otros autores, pero evidentemente queda mucho por hacer en esos inmensos laberintos de barrancas, de cañadones aparentemente sin salida, donde es menester el servicio de buenos guías o baqueanos para recorrerlos en distintas direcciones.

Durante uno de los viajes realizados entre el 23 y 25 de noviembre de 1938 y acompañado por el prof. Tellechea, pude tomar breves apuntes en varios lugares de las estribaciones de las Huayquerías, como es el caso de la zona próxima al puesto de Salas, o La Salada que dista unos 12 kilómetros desde la villa de San Carlos y cuyo trecho es necesario recorrerlo sobre médanos. El puesto se encuentra a un lado de la barranca de uno de los grandes ríos secos de los Huayeos y frente a él y sobre la margen opuesta (margen izquierda) aparece un lindo ejemplo de numerosos sedimentos neoterciarios profundamente inclinados por movimientos orogénicos ocurridos en épocas bastante recientes, tal vez durante la sedimentación del *lujanense*. Las capas observadas en dicho lugar tienen las siguientes características (fig. 3 foto 2).

Nº 1, de 0 á 3,00 metros. Depósito de rodados y arenas. Los rodados son de porfirita, andesitas, areniscas cuarcíferas en parte cementados. Descansan todos ellos sobre una potente formación de areniscas pardorrojizas del ciclo prepampeano, como se verá más abajo.

Nº 2, de 3 a 3,80 metros. Depósito de arenas gruesas, dé color marrón,alternadas con muy pocas gravillas. Los granos son de cuarzo, pórfido, etc.

Nº 3, de 3,80 a 4,60 metros. Capa areno arcillosa de color verde claro, con materiales pulverulentos, y relativamente blanda; es algo liviana en proporción al volumen y no revela indicios de estratificación en el lugar en que he tomado las muestras.

(1) E. De Carles. — *Ensayo geológico*, etc., 1911, p. 77 y sig.

Nº 4, de 4,60 a 7,10 metros. Terreno loesoide pardo claro constituído de materiales pulverulentos; es bastante arcilloso, y manchado con manganeso; la masa es relativamente coherente y semeja en parte al tipo de *Ensenadense* de Buenos Aires aunque se halle desprovisto de los numerosos conductillos capilares, etc. Es probable que ha tenido un origen eólico.

Foto 2. — Terrenos terciarios y cuaternarios muy inclinados, frente al puesto Sala, en Hayquerías Foto y exc. Rusconi, noviembre 23-25 de 1938.

Nº 5, de 7,10 a 8,50 metros. Depósito arenoso oscuro con rodados de porfirita, pórfidos, andesitas, etc., no consolidados.

Nº 6, de 8,50 a 12,00 metros. Capa arcillosa y untuosa al tacto; los trozos del terreno tienen fractura poliédrica y la masa muestra en general un tono pardo rojizo, a veces rosado.

7º, de 12,00 a 13,20 metros. Capa arcillosa con arenas muy finas de color verde claro, algo parecida a la capa Nº 3, pero se advierte en su espesor numerosas capitas estratificadas.

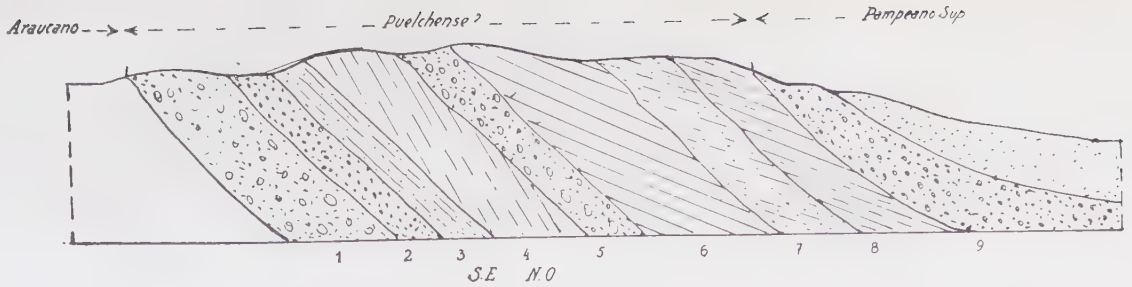


FIG. 3. — Posición del *Puelchense* y las capas de que está constituído (1 a 8). El pampeano o post-pampeano superior parece estar en discordancia. Perfil tomado frente al Puesto Sala.

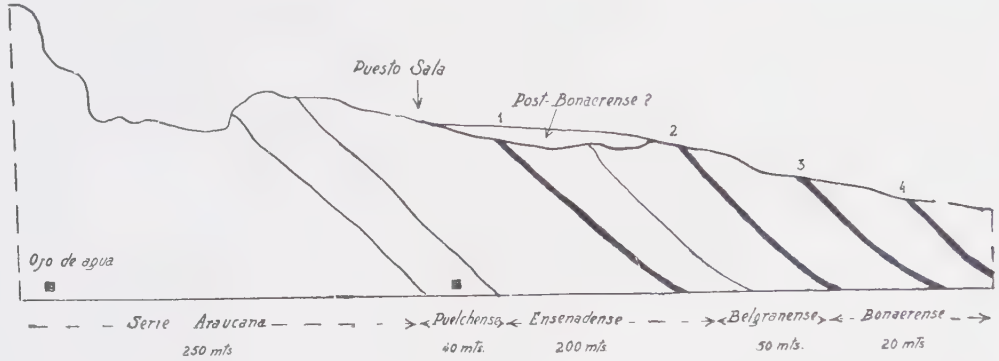


FIG. 4. — Distribución de las distintas series de terrenos desde los correspondientes al araucaniano hasta el pampeano superior. Las líneas negras, nº 1 a 4, representan las distintas capas de ceniza volcánica.

Nº 8, de 13,20 a 14,70. Capa arcillosa pardo rojiza, pulverulenta y algo plástica, parecida a la capa Nº 6. También semeja este terreno a los del tipo ensenadense.

Nº 9, de 14,70 a 17,00 metros. Depósito de arenas y ripio no consolidados y tienen un tono gris oscuro.

Nº 10, de 17 a 18,20 metros. Capa de arenas relativamente finas, de color gris; algunas están estratificadas y separadas por pequeñas camadas o depósitos de gravas, o de ceniza blanca parcialmente caolinizada.

Las capas Nº 9 y 10, parecen hallarse en discordancia sobre el complejo de edad posiblemente puelchense aunque su verdadera posición podría ser aclarada examinando las mismas capas de otras zonas vecinas. De cualquier modo, creo que las capas loescoides de tipo ensenadense se encuentran a unos 100 metros río abajo del puesto Salas (fig. 4).

Este último corte, abarca una extensión aproximada de 700 metros, esto es, desde el ojo de agua situado al S.E., hacia el N.O. en que termina la serie de terrenos más modernos y en él se encuentran, sucesivamente:

a) La serie hermosense-chapadmalense (?) de unos 250 metros lineales.

b) La serie puelchense de unos 40 metros lineales.

c) la serie ensenadense de 200 metros lineales.

d) La serie del pampeano superior de unos 250 metros lineales.

La serie hermosense-chapadmalense (?) está en el lugar próximo al ojo de agua donde se ha construído una pileta que lleva el nombre de « La Salada », a causa de las aguas que tienen tales propiedades químicas. Hay aquí y en lugares próximos dos grupos de terrenos: el primero de aspecto loesoide, areno arcilloso, con fracturas poliédricas; tiene una coloración pardo clara y contiene muy pocos rodados o gravillas. Su aspecto general es del tipo de los terrenos araucanos.

El segundo grupo lo constituyen estratos en parte muy consolidados. En algunos trechos son capas de arenas muy gruesas alternadas con otras de tamaño menor, y en general muestran una tonalidad verdosa. Tienen una inclinación hasta de unos 40 grados, pero varía mucho según los sitios. Su buzamiento general es hacia el Oeste y algo hacia el N.O. Quizá tenga algo que ver este último

complejo con el piso *Tunuyanense*. En otros trechos dichos depósitos, especialmente los de la primera serie, de color pardo, y de origen en su casi totalidad de tipo fluvial torrencial, están dispuestos horizontalmente y forman altas barrancas de 50 a 100 metros de altura, habiéndose cavado en su fondo cauces de ríos secos que llevan agua en los días de precipitación atmosférica. En otros lugares, las barrancas de esos ríos ofrecen al espectador paisajes hermosos, verdaderos desfiladeros estrechos donde en algunas partes llegan a aproximarse por espacio hasta de unos 4 metros. Sus barrancas son por lo regular, verticales, alternadas por una serie de cornisas que sobresalen de la línea general. Hay trechos, por espacio de muchos kilómetros en que no es posible su acceso a las altas barrancas en cuya superficie aparecen las sinuosidades características que las aguas y los vientos las han modelado en muy diferentes formas. Muchas de estas barrancas muestran innumerables grietas que desde la parte alta se pierden en la profundidad y los sedimentos horizontales se observan allí a veces dislocados. Las fallas se encuentran en algunos lugares rellenadas de carbonato de calcio y otras materias mineralizantes.

Siguiendo río abajo, aparece la serie de estratos que atribuyo a a época puelchense o por lo menos a la formación *Uquiana*, ya descripta anteriormente, y luego siguen un conjunto de capas que recuerdan a los terrenos del *Bonaerense*. Pero unos 100 metros más río abajo, o sea del puesto Sala, se observa una serie de terrenos de tipo *Ensenadense* parecidos a los de la Capital Federal con excepción de las pequeñas gravas y rocas distintas de que carecen los del litoral, por lo menos a simple vista. En esa serie he observado restos de huesos fósiles carentes de interés científico. Además, aparecen a continuación una serie de terrenos más o menos uniformes, areno-arcillosos, poco coherentes que recuerdan a ciertos depósitos del *Bonaerense* de la Capital Federal. En estas dos series atribuídas por mí al *Ensenadense* y *Bonaerense*, quizá también parte al *Belgranense*, donde se observan fracturas poliédricas, toscas de formas radiculares y de muñecos, generalmente de color gris parcialmente livianos, se advierten cuatro capas de ceniza volcánica que tienen las siguientes características:

Nº 1: Capa de ceniza volcánica parcialmente endurecida y de color blanquecino, intercalada en el horizonte *Ensenadense*.

Nº 2: Capa de ceniza volcánica de tono verdoso en algunos trechos.

Nº 3: Capa de ceniza volcánica friable en algunos trechos y en otros aparecen restos de piedra pómez. Tiene en general una coloración grisácea.

Nº 4: Capa de ceniza volcánica de naturaleza friable y de color blanquecino.

Hacia el N.E. de La Salada se encuentran los grandes paquetes basálticos de varios centenares de metros de espesor que cubren capas terciarias, ora dispuestas horizontalmente ora en sentido inclinado. Asimismo, aparecen distribuídos en esa serie de areniscas pardorojizas de origen fluvial, pequeños depósitos de origen eólico que contienen en su interior restos de mamíferos terciarios y entre los cuales he llevado al Museo de Mendoza despojos de placas de esclerocalitidos, toxodontinos y roedores cávidos cuyos detalles serán dados en otra oportunidad.

También he advertido diferencias estratigráficas de distintas edades, en otra zona de las Huayquerías, especialmente en la proximidades donde Y.P.F. daba por terminadas las labores de perforación en busca de petróleo. En uno de los médanos aledaños obtuve restos óseos humanos y fragmentos de alfarerías indígenas.

Interesa mucho el estudio de los terrenos de las Huayquerías que aparecen distribuías en varios departamentos frente a Lunlunta, San Carlos, San Rafael, etc., no sólo desde el punto de vista geológico, paleontológico, etc., que seguramente tienen relación con ciertos sedimentos araucanos de La Pampa, y del litoral marítimo de provincia de Buenos Aires, sino también para la interpretación de los fenómenos orogénicos que se han desarrollado desde el terciario superior y todo el cuaternario. También no deja de tener su importancia el estudio de los mantos de basalto y los depósitos de rodados que aparecen intercalados entre mantos de arenisas y en la base de los primeros. Estos rodados de pórfidos, andesitas, etc., han sido depositados allí mediante el arrastre de los grandes ríos procedentes de neveros de la cordillera o quizá de los primeros glaciales y fué posible su deposición cuando toda esa amplia zona de las Huayquerías no eran más llanuras bajas. Pero después, a causa de los levantamientos que dieron origen a la serie de huaycos o cerrilladas pampeanas del Este mendocino, resulta que el material de rodados procedente de aquellas capas de rodados recubiertos por los basaltos, se hallan en pleno proceso de destrucción y se deslizan por las superficies junto con otros materiales arcillosos del araucano

siguiendo un camino opuesto al que recorrieran anteriormente, esto es, de Este a Oeste, y muchos de esos materiales van a engrosar los

Foto 3.—Terrenos terciarios del araucano, de Hayquerías. Foto y exc. Rusconi, nov. 23-25 1938.

sedimentos del pequeño valle situado entre la serie de cerrillos de los Huaycos (1) y la verdadera Cordillera.

(1) Aun cuando el significado de la palabra Huayquería ha sido ya recordado por otros autores, daré aquí algunos detalles de la zona que constituyen un reflejo fiel del nombre como se las designa. Deriva ella del sustantivo Quichua « Wayco » o «Huayco », o «Wayqju », pasado luego al castellano con el nombre de « Guayco », « Huayco », etc., que se refiere a un accidente topográfico local como ser un cañadón, quebrada, etc., en el que la acción de los vientos, las lluvias han originado en sus paredes y barrancas líneas sinuosas, alternadas por cornisas o a modo de estanterías y las cuales se hallan generalmente constituídas por materiales más duros o bien que han resistido más tiempo a la acción del los agentes externos.

Huayquerías, pues, con el sufijo « ría », o « ería », se expresa por extensión,

En otros trechos he observado terrenos areniscosos y de color fuertemente rojizo parecidos a los que se encuentran en las barrancas del río Diamante a la altura de La Jaula, como así también poco antes de El Presidio, y cerca del nacimiento del arroyo Grande que sirve de límite a las provincias de San Juan y Mendoza.

V. — ZONA DEL CERRO HUAYQUERIAS

También en el cerro Huayquerías, situado a unos 20 kilómetros al Sud de la zona anterior he podido comprobar en mi corto viaje del 12 de octubre de 1939 interesantes series de terrenos araucanos dispuéstos horizontalmente o bien inclinados, según los lugares, y sobre los cuales reposaban potentes mantos de lavas basálticas.

En un lugar próximo a la foto 4, obtuve el siguiente perfil que comenzando de arriba se sucedían las capas:

Nº 1: Manto de basaltos negros de 4 metros de espesor.

Nº 2: Depósito de ripio en su mayor parte de basaltos, del tamaño de una nuez de menor diámetro, conocidos también con el nombre de « Chicharrones ». Son algo livianos por la porosidad que ostentan y muestran un color obscuro o de tono acerado, siguiendo a veces una tonalidad rojiza. Están dispuestos en capas estratificadas

o el conjunto de estos accidentes naturales, o lugares abruptos, escarpados, etc., que en número elevadísimo aparecen en casi todas las cerrilladas pampeanas de los departamentos de San Carlos, San Rafael, etc., así como también en algunos trechos de las barrancas del río Diamante, etc.

Las Huayquerías, especialmente las de San Carlos, caracterízanse por sus enormes barrancas cortadas por numerosos ríos secos y llevan agua — con algunas excepciones — tan sólo en los días de precipitación atmosférica. Sus barrancas verticales, alternadas por numerosas cornisas, llamadas por algunos pobladores lugareños « Almacenes », tal vez por su parecido con las estanterías de estos negocios, forman en su conjunto una región desprovista casi de vegetación. Es muy caliente en determinadas horas y épocas del año, especialmente cuando los rayos solares caldean esas superficies pardo rojizas, donde, por su propia naturaleza, mantienen bastante calor durante las horas del día y extenúan de cansancio y de sed al que las recorre. Sin embargo, para el espíritu con inquietudes, aquellas fatigas quedan en parte atenuadas cuando contempla con avidez aquel grandioso espectáculo constituído por profundos cañadones, estrechuras o desfiladeros resquebrajados y los estratos de las barrancas ora horizontales, ora inclinados por movimientos sísmicos ocurridos en épocas pasadas, adquieren en su conjunto con justa propiedad el nombre con que se las define: Región de impresionantes y extraños laberintos. (Foto 3).

y su espesor general varía entre 1 y 3 metros. Estos materiales tienen importancia en la industria como ser, en las losas, paredes, etc., que mezclados con el cemento, reemplazan a los materiales pesados (ripios, etc.).

Foto 4. — Grandes mantos basálticos sobre terrenos terciarios recientes. Cerca del cerro Huayquerías. Foto y exc. Rusconi, octubre 12 de 1939.

Nº 3: Depósito de rocas volcánicas intercalado en terrenos relativamente arcilloso, pulverulento, liviano y de coloración pardo claro, Este último es untuoso al tacto y parece ser de origen eólico.

Nº 4: Terreno con materiales parecidos, con un poco de ripio en la masa. Es bastante consolidado y de origen fluvial. En otros trechos muestra una coloración algo grisácea, está constituído por una mayor cantidad de areniscas y recuerda en cierto modo a los terrenos del mioceno de Papagallos (Departamento de Las Heras). Su espesor es de 1 a 2 metros.

Nº 5: Aparece en varios trechos un terreno relativamente arcillo, so, de color pardo rojizo y de un aspecto parecido al Araucano.

En cuanto a las capas restantes, por ejemplo la Nº 4, tiene el aspecto de un terreno de época relativamente reciente, quizá de la formación pampeana; pero todo esto podría aseverarse con la presencia de fósiles característicos. Si fuera del pampeano, o en último caso de la parte superior del araucano, como por ejemplo, el piso *Chapadmalense,* es evidente que las capas estratificadas, como así también los mantos basálticos provienen de efusiones muy recientes, quizá del plioceno o también del pleistoceno. En este caso, los citados basaltos constituyen una de las efusiones más recientes que conozco en Mendoza. Dichas capas, a su vez, aparecen parcialmente dislocadas por movimientos posteriores.

VI. — ZONA DE LAGUNAS DEL ROSARIO

Toda la zona del Sudeste mendocino (Lagunas del Rosario, San Miguel, etc.) se caracterizan por ser superficies más o menos planas, bajas y cubiertas en otros tiempos por inmensas lagunas hoy casi completamente extinguidas como lo comprobé en la fecha que realicé este viaje (15-19 abril de 1939), en que solamente había un pequeño receptáculo de agua en la laguna La Balsita.

Por tales motivos, el estudio geológico ofrece allí sus dificultades y sólo en las márgenes de los ríos, especialmente las del Desaguadero, etc., pueden observarse series de capas del subsuelo como es el caso del perfil levantado en un punto de dicho río y próximo a La Balsita.

Nº 1, de 0 a 30 centímetros. Depósito palustre de color gris con numerosos moluscos fluviales (*Planorbis, Littoridina,* etc.).

Nº 2, de 30 a 70 centímetros. Depósito palustre de color cenicienteto con iguales géneros de moluscos.

Nº 3, de 70 a 1,10 metros. Depósito de arenas sueltas de color pardo.

Nº 4, de 1,10 a 2,00 metros. Varias capas arenoarcillosas de color gris con iguales moluscos fluviales.

Nº 5, de 2 a 3,00 metros. Depósito loesoide de color verdoso y posiblemente de la formación pampeana.

Nº 6, de 3 a 5,00 metros. Terreno rojizo, algo migajoso, de aspecto araucano, aunque con más probabilidad de la formación pampeana.

Sobre las extinguidas lagunas de Huanacache, etc., Delétang ha realizado un estudio y sobre el cual he de volver en otra oportunidad (1).

VII. — ZONA DEL BORBOLLON

Varios viajes he realizado por la zona del Borbollón, situado a unos kilómetros al N. E. de la ciudad de Mendoza, y en un de ellos he obtenido el perfil cuyo detalle doy más abajo. Se trata de una zona de pequeñas mesetas muy erosionadas y en parte dislocadas levemente por movimientos relativamente recientes. Los fósiles hallados hasta ahora son sumamente escasos, pero a estar de informaciones de algunos pobladores, se habrían encontrado a pocos kilómetros de los célebres baños de El Borbollón, restos de una coraza de gliptontido. El corte geológico que describo se encuentra a un kilómetro al S.E. de los citados baños (fig. 5).

Nº 1, de 0 a 50 centímetros. Capa de ceniza volcánica consolidada en la superficie; contiene conglomerados poco endurecidos.

(1) La extinción de estas grandes lagunas se ha debido a factores muy distintos: 1° Por acontecimientos de origen sísmico que al agrietarse la superficie motivaron la salida de un gran caudal de agua. 2° Por el encauzamiento del río Desaguadero hasta las zonas lagunares, lo que dió origen a una mayor salida de las aguas, y 3° por la merma de las aguas de los ríos San Juan y Mendoza a causa de la captación de sus aguas en los cursos superiores y destinadas para las necesidades de su mayor población, regadíos en los campos de cultivo, plazas y otros usos, etc.

Con respecto a la primera hipótesis, puedo recordar haber visto en diversos lugares de Lagunas del Rosario numerosos hoyos de 10 a 50 centímetros de diámetro por 1 metro de hondura aparente, así como también muchas zanjas terminadas en su fondo en pequeñas grietas. Estos hoyos y grietas, según referencias de viejos pobladores, nunca alcanzan a llenarse de agua pluvial, y cuando la precipitación es abundante forman allí charcas que desaparecen en poco tiempo.

A principios de 1942 y a causa de los enormes deshielos producidos en la región cordillerana, los ríos Mendoza y sobre todo el San Juan llevaron una enorme cantidad de agua, que dió lugar a nuevas y extensas lagunas, al punto de que algunos pobladores se vieron casi aislados de los caminos carreteros. Sin embargo, estas lagunas es probable que desaparezcan tan pronto se hayan abierto nuevos y grandes cauces hacia el Desaguadero, actualmente en parte obstruído por la enorme barra o acumulación de materiales areno arcillosos depositados por las primeras avalanchas de agua procedentes de la Cordillera, las que en su vertiginoso descenso causaron daños materiales a lo largo de sus respectivos cursos, esto es, en Cacheuta, etc., el río Mendoza, y en Calingasta, etc., las aguas del río San Juan.

(2) L. F. Deletang. — *La « Salina del Bebedero »*, etc., 1929.

Nº 2, de 0,50 a 1,50 metros. Terreno de color pardo, constituído por arenas finísimas. En su masa se observan conglomerados grises

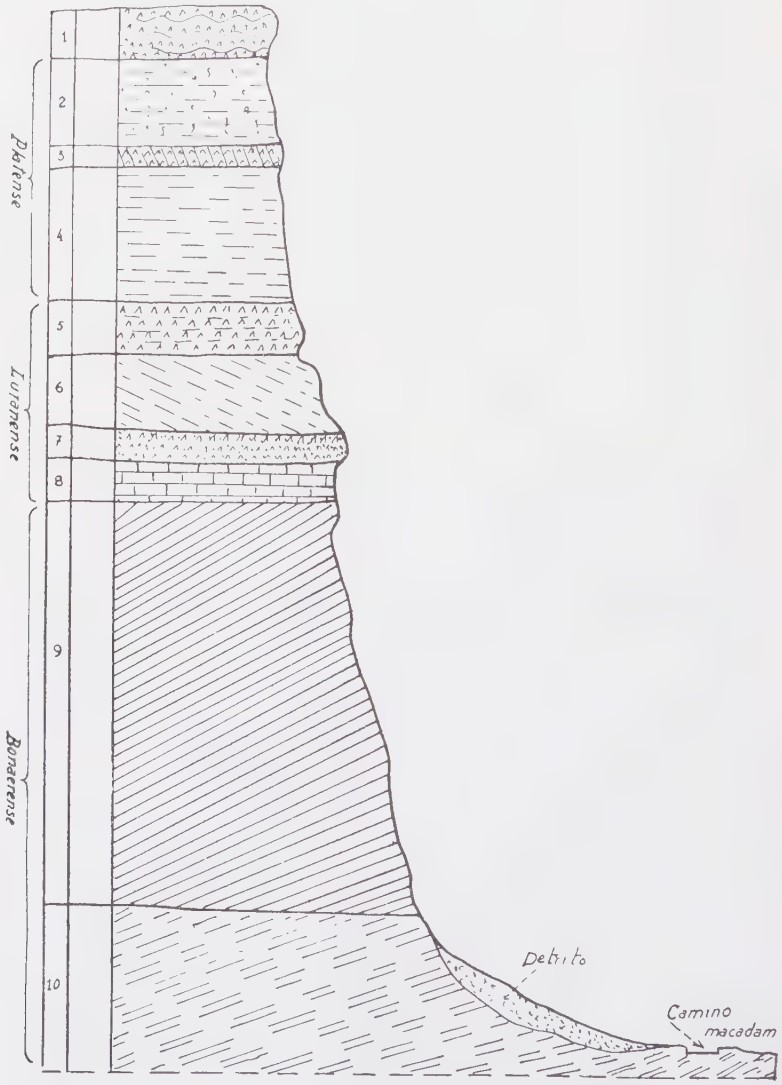


Fig. 5.— Perfil obtenido a 1 kilómetro de los Baños de El Borbollón. Las capas 1, 3, 5 y 7 representan distintas manifestaciones volcánicas del Pleistoceno superior y holoceno.

de formas caprichosas. Hay, además, numerosos conductillos capilares cuyas paredes están revestidas de carbonato de calcio, de color

blanquecino. Existen también algunas tenues capas lenticulares del mismo material y en su conjunto, parece responder a un terreno de origen eólico.

Nº 3, de 1,50 a 1,80 metros. Capa de ceniza volcánica de color algo más plomizo en la parte superior. Es poco consolidada y en espesor se ven pequeñas líneas de estratificación.

Nº 4, de 1,80 a 3,30 metros. Terreno loesoide, de color pardo, de especto friable pero más uniforme que el de la capa superior (Nº 2). Hay líneas de estratificación y contiene muy pocos rodados de carbonato de calcio.

Nº 5, de 3,30 a 3,90 metros. Depósito de cenizas volcánicas de color blanquecino y de aspecto parecido al de la capa Nº 3.

Nº 6, de 3,90 a 4,70 metros. Terreno loesoide de color pardo, parecido a la capa Nº 4. Existen conglomerados relativamente friables.

Nº 7, de 4,70 a 5 metros. Depósito de ceniza blanquecina, algo caolinizada, de aspecto untuoso al tacto.

Nº 8, de 5 a 5,30 metros. Terreno de color gris verdoso, pulverulento y más o menos uniforme. Es de origen palustre. Posiblemente se trata de algún resto del *Lujanense,* aunque de aspecto distinto a los mismos horizontes del litoral.

Nº 9, de 5,30 a 10,30 metros. Terreno loesoide, de color pardo rojizo; de aspecto migajoso y algo parecido a ciertos depósitos del *Bonaerense* de la Capital Federal. En algunos trechos es más consolidado. Existen pocos conglomerados duros y de color gris; otros son de color blanquecino. Posiblemente es de origen eólico y corresponda a un resto del horizonte *bonaerense.* He observado fragmentos óseos de la caparazón de un gliptontido que se desmenuzó al ser extraído.

Nº 10, de 10,30 a 12,30 metros. Terreno loesoide pardo rojizo, más friable que el superior. Es de aspecto pulverulento y existen en su masa numerosas líneas de estratificación. Posiblemente se trata de un depósito de origen fluvial, de aguas manas.

Existen en la provincia numerosos lugares donde aparecen asimismo, cortes geológicos constituídos por terrenos recientes del cuaternario y del terciario superior pero ellos serán tratados en otra oportunidad. Mientras tanto recordaré algunos ejemplos observados en la zona de Papagayos, en Lunlunta, en Guaymallén, etc., como ocurre con los interesantes depósitos pampeanos de este último departamento, particularmente los que se encuentran en las barrancas

de El Sauce, de la Lagunita, etc., cuyas barrancas de 10 a 15 metros de altura están constituídas en su totalidad por terrenos de aspecto pampeano, del pleistoceno superior, etc., y en parte muy vinculados a los de la zona del Borbollón, etc.

VIII. — MANIFESTACIONES VOLCANICAS

Es evidente que en nuestro país hubo numerosas manifestaciones volcánicas durante el plioceno superior y todo el cuaternario. Algunas fueron de tal magnitud que las partículas expulsadas por los volcanes han sido transportadas por los vientos a más de mil kilómetros de distancia, como ocurre con las observadas en Buenos Aires. Otras han sido de menor intensidad o bien por causas de las corrientes de los vientos, o finalmente, porque esas partículas han sido barridas por las lluvias o vientos posteriores, etc., el hecho es que sólo se conocen pequeños estratos muy aislados entre sí y generalmnte en la proximidad de las zonas volcánicas, o sea la Cordillera de Los Andes.

En Buenos Aires, por ejemplo, se conocen tres depósitos de cenizas volcánicas acumulados en diferentes épocas: La primera, durante la sedimentación del piso *Ensenadense*, plioceno superior, y observadas por mí durante la excavación del Mercado de Abasto. La segunda ocurrió a fines del piso *Ensenadense* y fué también observada por mí en un sector del Parque Tres de Febrero en Palermo. La tercera ha sido recordada por Ameghino en la calle Pozos y Rivadavia (1). Este depósito ha sido hallado dentro del piso *Bonaerense*. Es probable, sin embargo, que sean descubiertas mayor número de manifestaciones volcánicas, sea en la ciudad de Buenos Aires o a lo largo de nuestro litoral.

En el centro del país, también se han advertido restos de distintas manifestaciones volcánicas aunque ha sido en la Provincia de Córdoba, donde las examinaron con más proligidad diversos autores (Doering, Bodembender, Ameghino, Castellanos, etc.).

En la Provincia de Mendoza, si bien han sido señalados algunos de estos depósitos, empero, nada concreto se había hecho con respecto a su distribución dentro de los depósitos térreos de diferentes épocas geológicas, y si bien es cierto que los datos ofrecidos aquí,

(1) C. Rusconi. — *Contribución*, etc., 1937, p.

no constituyen una información completa, por lo menos, nos revela que nos hallamos frente a numerosas manifestaciones ocurridas en diferentes épocas y que por ese mismo motivo hay la posibilidad de hallar otros depósitos en el curso de las investigaciones futuras.

De cualquier modo, señalaré los depósitos cineríticos que, a mi juicio, corresponden a diferentes épocas, especialmente los del mioceno superior o plioceno inferior hasta los más recientes del holoceno. No me ocupo aquí de aquellas manifestaciones volcánicas del mesozoico, etc., ni de los grandes depósitos observados por mí al oeste de San Carlos, al este de Malargue cerca de la Mina de Carbón La Valenciana, los del arroyo La Faja, etc., ni de las manifestaciones recientes circunscrita dentro del dominio de nuestra historia o sea de la posthispania, en cuyo lapso de tiempo no pocos autores la han recordado en documentos y libros de carácter histórico.

La sucesión de los estratos de esta naturaleza serían, a mi juicio, los siguientes:

1º — Depósitos de areniscas pardo rojizas con bastantes materiales cineríticos, productos de una erupción volcánica ocurrida a mediados de la deposición de los terrenos de la serie Araucana, correspondiente al mioceno superior o plioceno inferior. Localidad Huayquería, al Sudeste de San Carlos.

2º — Depósito de ceniza volcánica, de color blanquecino con un leve tono rosado, de grano muy uniforme y algo estratificado. Posiblemente se acumuló a fines del piso *Ensenadense,* plioceno superior. Localidad, Arroyo Salamanca, a unos 1500 metros aguas abajo del puente de cemento, camino a San Rafael.

3º — Depósito de ceniza volcánica, pura, de un fuerte color rosado, que se diferencia fácilmente de la anterior. Edad geológica y localidad igual a la número dos.

Es probable que corresponda a esta misma manifestación, el manto de ceniza volcánica, más el depósito superior con piedra pómez situado a las márgenes del camino a San Rafael y a unos cuatro kilómetros más al Sud del Puente Salamanca. Ambos depósitos han sido señalados por mí [1].

4º — Depósito de ceniza volcánica parcialmente endurecida, de color blanquecino e intercalada en el piso *Ensenadense,* plioceno su-

[1] C. Rusconi. — *Contribución,* etc. 1937, p.

perior. Localidad Huayquerías, al Sud Este de San Carlos. Corresponde a la capa número 1 de la figura 4.

5º — Depósito de ceniza volcánica de color verdoso en algunos trechos, y se acumuló durante la sedimentación del piso *Belgranense,* pleistoceno inferior. Localidad Huayquerías, al Sud Este de San Carlos. Corresponde a la capa número 2 de la figura 4.

Es probable que el material cinerítico observado en terreno arcillo-arenoso, de color verdoso y situado debajo del puente de cemento del Arroyo Salamanca, sea de la misma antigüedad. Tal vez ocurre lo mismo con la capa Nº 9 de la figura 1, del arroyo Estacada.

6º — Depósito de ceniza volcánica, friable, con restos de piedra pómez, de coloración grisácea. Se habría acumulado al principio del piso bonaerense, pleistoceno medio. Localidad Huayquerías al Sud Este de San Carlos. Corresponde a la capa número 3 de la figura 4.

7º — Depósito de ceniza volcánica, friable, de color blanquecino correspondiente a una manifestación de mediados del piso *Bonaerense,* pleistoceno medio. Localidad Huayquerías, al Sud Este de San Carlos. Es la capa número 4 de la figura 4.

8º — Depósito de cenizas blanquecinas, algo caolinizadas y de aspecto untuoso al tacto. Base del piso *Lujanense,* (?) pleistoceno superior. Localidad Borbollón. Corresponde a la capa número 7 de la figura 5.

9º — Depósito de ceniza volcánica de color blanquecino, del *Lujanse* superior (?). Localidad Borbollón, y se refiere a la capa número 5 de la figura 5.

10º — Depósito de ceniza color gris o plomizo, con líneas de estratificación. Se depositó, al parecer, durante la sedimentación del piso *Platense* (holoceno). Localidad Borbollón y corresponde a la capa número 3 de la figura 5.

11º — Depósito de ceniza, consolidada en la superficie. Contiene conglomerados algo endurecidos. Se depositó a fines del *Platense.* Localidad Borbollón. Corresponde a la capa Nº 1 de la figura 5.

Todas las muestras de terrenos que se describen aquí han sido examinadas, y una buena parte de ellas fueron llevadas al Museo por el autor y actualmente se encuentran inventariadas en el Departamento de Minas y Geología.

Bibliografía

Bodenbender, G. — *Sobre el terreno jurásico y cretáceo en los Andes argentinos entre el río Diamante y el río Limay*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, vol. XIII, pp. 5 y sig. Buenos Aires, 1892.

Bodenbender, G. — *El subsuelo y las vertientes de la ciudad de Mendoza y sus alrededores*, en *Bol. Acad. Nac. Ciencias en Córdoba*, vol. XV, pp. 425-486, 1897.

De Carles, E. — *Ensayo geológico y descriptivo de las guayquerías del Sur de Mendoza (Departamento de San Carlos)*, en *Anales del Museo de Buenos Aires*, vol. XXII, pp. 77-95, Buenos Aires, 1911.

Delétang, L. F. — *La « Salina del Bebedero » y sus relaciones con el sistema hidrográfico « Andino » o del « Desaguadero »*, en *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Minas, Geología e Hidrología*, pul. 47, Buenos Aires, 1929.

Rusconi, C. — *Contribución al conocimiento de la geología de la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores y referencia de su fauna*, en *Actas de la Academia de Ciencias en Córdoba*, vol. X, pp. 177-384, Buenos Aires, 1937.

Rusconi, C. — *Lista de los mamíferos miocénicos de las Huayquerías de Mendoza*, en *Physis*, vol. XIV, pp. 461-471, Buenos Aires, 1939.

Stappenbeck, R. — *El agua subterránea al pie de la Cordillera mendocina y* vol. *juanina*, en *Anal. Min. Agric. Sección Geología, Mineralogía e Hidrología*, san- VIII, n° 5, pp. 1-68.

Storni, Carlos D. — *Bosquejo geológico de la región situada al Oeste de la Sierra Pintada, en el Departamento de San Carlos, Mendoza*, en *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, año XX, n° 9 y 10, Córdoba, 1934.

EJEMPLO DE HETEROGENEIDAD EN UNA « POBLACION ESTADISTICA », REFLEJADA EN SU DISTRIBUCION

Por OTTO SCHNEIDER

Summary. — An empirical statistical distribution is described whose rather irregular shape may be explained by assuming the « population » to be of heterogeneous constitution, comprising two principle primary populations. The more general material dealt with are the lengths of words in the Spanish, English, and German languages (see « Tabla 1 »), which show a notable resemblance in their statistical constitution; the special analysis of heterogeneity is made with Spanish words only.

Entre los fenómenos que en las ciencias exactas, naturales y sociales son accesibles al análisis estadístico, la distribución de frecuencias llamada « normal » es observada, como se sabe, sólo en casos excepcionales, contrariamente a lo que hace suponer su denominación. La medición de productos de la naturaleza o del hombre nos conduce a menudo a « colectivos » (para usar este término de von Mises) cuyas distribuciones estadísticas son bien irregulares, y el carácter de tal irregularidad puede en ciertos casos sugerir determinadas conclusiones acerca de la estructura estadística del conjunto considerado; por ejemplo puede revelar una heterogeneidad en la prôveniencia o condiciones de origen de las observaciones individuales que constituyen el material investigado, como en el caso del « espectro de Lexis », citado por ejemplo por Dieulefait en la página 26 de su obra « Elementos de Estadística Metodológica » (Rosario, 1938), quien más adelante (página 79) alude también al problema que nos ocupa en la presente nota.

Una ilustración de este tipo de distribución mixta la suministra la medida de las longitudes de palabras, de la que comunicaremos unos breves ejemplos. Fueron determinadas, sin ninguna intención de entrar en detalles de interpretación lingüística, las frecuencias de palabras formadas de 1, 2, 3, 4, etc. letras, usándose para ello textos periodísticos (artículos de fondo y comentarios). Muy pro-

bablemente, los resultados obtenidos están algo influenciados por nuestro criterio de selección, pero el estudio más detenido de esta cuestión, especialmente de las diferencias entre distintos autores, tipos de literatura, etc., es incumbencia de otras ciencias.

Primero hallamos las distribuciones para 1000 palabras de cada una de las siguientes lenguas: Castellano (c), alemán (a) e inglés (i). He aquí el resultado:

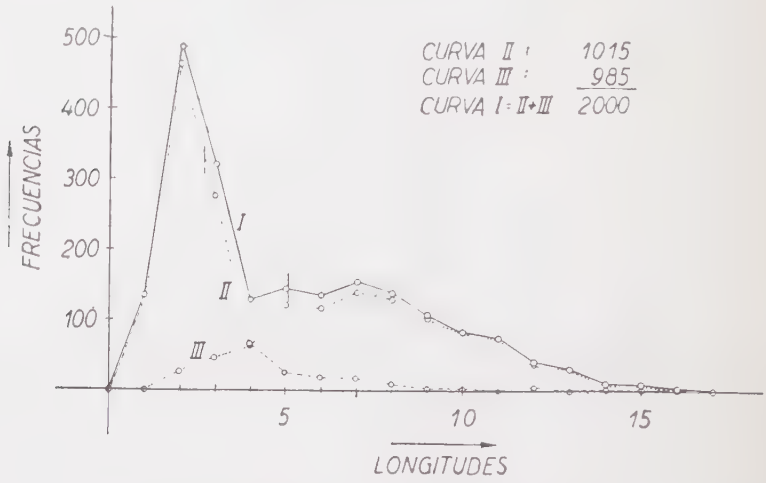
TABLA 1. — *Distribuciones estadísticas para tres « poblaciones » de mil palabras cada una*

Longitud (letras):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
c	61	235	158	42	75	62	88	76	60	43	32	30	15	13	7	3	0									
a	0	75	267	105	94	96	73	55	58	51	41	27	18	10	9	7	1	6	1	2	1	1	0	1	1	0
i	14	196	214	115	121	88	63	67	52	37	17	6	6	4	0											

Vamos a prescindir aquí del hecho de que las palabras inglesas son generalmente cortas (promedio en nuestro caso: 4.8), en tanto que las alemanas (promedio 6.1) pueden en ciertos casos llegar a longitudes extremadamente grandes y las españolas ocupan un lugar intermedio (promedio 5.4 en nuestro caso). Es sorprendente que aparte de estas diferencias evidentes la estructura de las 3 distribuciones es notablemente similar una a la otra: las frecuencias crecen en las primeras columnas bruscamente hacia un valor máximo, para volver a disminuir luego casi con igual rapidez, pero acercándose después a los valores bajos sólo muy lentamente.

Se repitió el mismo estudio en otras 2000 palabras, de similar procedencia, pero esta vez españolas solamente, con fines de averiguar las causas de tan rara estructura estadística. La distribución a que se llegó y que representamos en la curva I de la figura inserta, es naturalmente muy parecida a la ya descripta en la Tabla I, renglón *c*. Con el objeto de demostrar ahora que para comprender dicha estructura, basta considerar el material como heterogéneo en su origen, hemos distinguido dentro del mismo dos grupos: uno de ellos, llamado III, comprende los substantivos, verbos y adjetivos, reuniendo en sí 985 casos, o sea casi la mitad del total de los textos considerados; en el otro se incluyeron todas las demás clases de palabras, denominándoselo grupo II, el que comprendió 1015 casos. Las distribuciones parciales II y III son aproximada-

mente binomiales, caracterizada una, sin embargo, por un grado de asimetría muy distinto del de la otra; como además de ello sus promedios discrepan fuertemente, resulta la ya mencionada forma irregular de la curva I, que es obtenida por superposición de ambas.



Por último, comunicamos brevemente los valores de los principales parámetros característicos de las distribuciones I, II y III: los promedios (señalados en la gráfica por pequeñas marcas verticales) son 5.1, 2.6 y 7.5, respectivamente, y las desviaciones standard 3.3, 1.6 y 2.8. Si queremos, finalmente, describir también las asimetrías, por ejemplo mediante el índice de Pearson:

$$A = (\text{Promedio-Moda})/(\text{Desviación standard}),$$

necesitaríamos conocer la moda, cosa que por el carácter precario del material usado es posible sólo en forma de apreciación. Suponiendo, pues, la moda en las tres distribuciones simplemente igual a 2.0, 2.0 y 7.0, obtenemos para el mencionado índice de Pearson los valores $+ 0.90$, $+ 0.40$ y $+ 0.19$, respectivamente. Cabe recordar que este índice para distribuciones simétricas se anula, debido a la coincidencia de la moda con la media aritmética.

Estudios como el presente pueden, aparte de su posible interés del punto de vista lingüístico, tener cierto valor ilustrativo en la enseñanza de la Estadística descriptiva; también tienen relación con problemas que surgen en el proyecto de las tarifas telegráficas.

Buenos Aires, 7 de setiembre de 1943.

Empleando cemento portland de alta calidad se obtiene mejor hormigón.

CEMENTO
SAN MARTIN
PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA

CEMENTO PORTLAND
"INCOR"
ENDURECIMIENTO RAPIDO
INDUSTRIA ARGENTINA

Tanto el "SAN MARTIN", empleado a través de los años en millares de importantes construcciones, como el "INCOR", cuya alta resistencia inicial permite la pronta habilitación de las obras, responden a toda exigencia técnica para construir obras sólidas, seguras y permanentes.

CALIDAD — SERVICIO — COOPERACION

el hormigón dura más

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 — BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 — ROSARIO

COMPAÑIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio **Cristales**

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

EL COMERCIO

COMPAÑIA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

MAIPU 53 - Bs. As. - U. T. 34, DEFENSA 2181

VIDA - INCENDIOS - AUTOMOVILES

MARITIMOS - CRISTALES - GRANIZO

Presidente: Ernesto Mignaquy *Gerente:* E. P. Bordenave

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA

SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

La más poderosa y difundida en el pais.

Seguros de Vida en vigor:

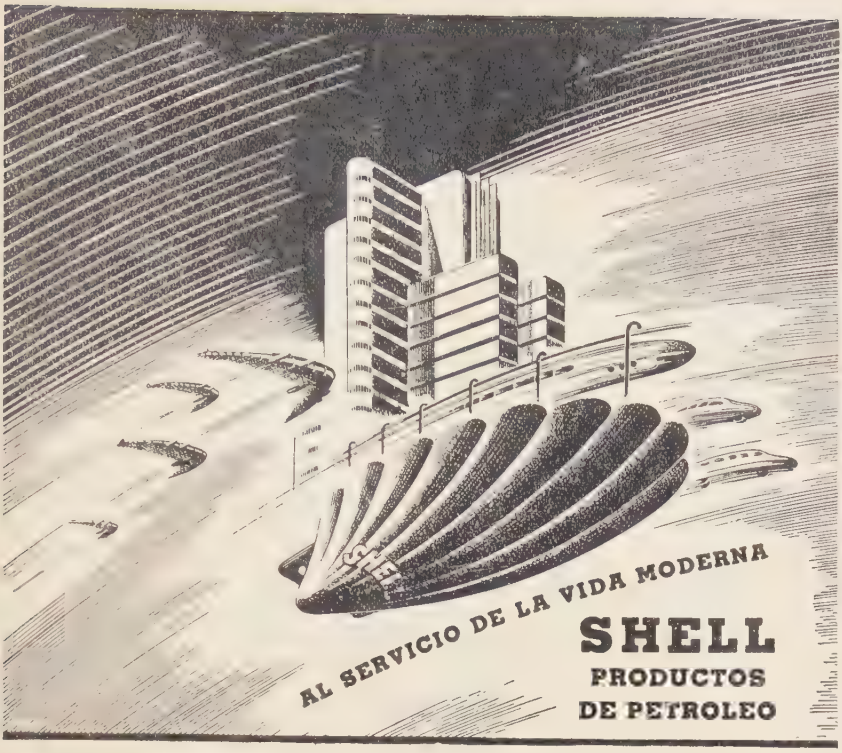
$ 389.014.976 m/l.

Reservas Técnicas:

$ 61.852.525 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

$ 118.849.516 m/l.



PROMESA DE UN FUTURO MEJOR

La lucha actual no permite producir todos los artículos que hacen más confortable la vida, que aceleran la producción, que ayudan en la lucha contra la enfermedad, etc., en la escala necesaria como para que lleguen al público como antes. La producción es absorbida por los ejércitos en lucha y es probable que ello vaya en beneficio de los mismos objetos, pues cada día hay nuevos adelantos, descubrimientos importantes y aparatos mejores que, en un futuro — que esperamos esté cercano — podrán estar al alcance de usted.

General Electric incorporará a su producción, cuando vuelva la normalidad, las mejoras e inventos que aseguren mayor comodidad, economía en el costo, consumo y conservación y los hagan mejores en el uso, para asegurar más productos para más personas a menor costo.

GENERAL ELECTRIC
SOCIEDAD ANONIMA

Tucumán 117, Buenos Aires - Corrientes 732, Rosario

TALLERES

MARI

SOC. DE RESP. LTDA. Capital $ 160.000 PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

U. T 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:

Moledoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

CRISTALERIAS

MAYBOGLAS

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

MyB M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:
Caseros 3121
U. T. 61-0212

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS

"LA ESTRELLA" S. A. y "AMERICA"

PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS
CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA

Teléfonos:
U. T. 31, 2747 - 2890 - 2727

471 - SAN MARTIN - 475
BUENOS AIRES

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
Agostini, María Carmen
Albertoni, Juan L.
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alvarez de Toledo, Belisario
Allaria Amézaga, José A.
Allende Lezama, Luciano P.
Amoretti, Alejandro R.
Ancell, Carlos F.
André, Enrique de
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Aragón, José María
Arce, José
Arce, Manuel J.
Ardigó, Dante A.
Arena, Antonio
Arnaudo, Silvio J.
Auderut Barbeito, Arturo
Avila Méndez, Delfín
Bachmann, Ernesto
Bachofen, Elisa B.
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Baliani, Luis M.
Bancalari, Agustín
Bandoni, Alfredo J.
Barabino Amadeo, S.
Bardin, Pablo P.
Barral Souto, José
Bascialli, Pablo Carlos
Bazán, Pedro
Becke, Alejandro von der
Benigni, Benigno
Beordi, Manuel A.
Berjman, Elena
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Bertomeu, Carlos A.
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi, Domingo A. M.
Bianchi Lischetti, A.
Biggeri, Carlos
Bimbi, José L.
Blanchard, Everard E.
Blaquier, Juan
Blasco, José
Blaser, Florencio
Boaglio, Santiago
Böhtlingk, Heriberto
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bonello, Roberto
Bontempi, Luis
Bordas, Alejandro F.
Bordenave, Pablo E.
Borzi, Ana María
Bosch, Gonzalo
Bosisio, Anecto J.
Bottaro, Juan C.
Bozzini, Luis (h.)
Briano, Juan A.
Brunengo, Pedro
Buich, Raúl
Bula, Clotilde A.
Buontempo, Guillermo
Burkart, Arturo
Busconi, Estela M.
Busso, Eduardo B.
Butty, Enrique
Buzzo, Alfredo
Caillet Bois, Teodoro
Canale, Humberto
Cánepa, Enrique P.
Capelli, Pedro F.
Capurro, Roberto H.
Carabelli, Juan José
Carbone, Esteban
Carbonell, José J.
Cárcova, Enrique de la
Cárdenas, Emilio F.
Carelli, Humberto H.
Caride Massini, Pedro
Carman, Ernesto
Carniglia, José
Casacuberta, Antonio
Casal, Pedro Segundo
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Ceppi, Héctor
Cerri, Italo Américo
Cimaschi, Enrique O.
Clausen, Enrique G. E.
Clos, Enrique C.
Cock, Guillermo E.
Colina, Bartolomé de la
Colla, Ada Silvia
Comes, Horacio
Coni Bazán, F. A.
Curti, Orlando P.
Curutchet, Luis
Chanourdie, Carlos C.
Chanourdie, Enrique
Chedufau, Edmundo C.
Chizzini Melo, Aníbal F.
D'Ascoli, Lucio
Damianovich, Horacio
Dassen, Rodolfo
Dasso, Ricardo L.
De Cesare, Elías A.
De Fina, Armando L.
Demarchi, Alfredo A.
De Michino, Américo F.
De Nardo, Juan B.
Dennler, Jorge
Deulofeu, Venancio
Díaz, Emilio C.
Díaz, Emilio L.
Dickmann, Emilio
Dieulefait, Carlos E.
Di Tella, Torcuato
Doello-Jurado, Martín
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Duarte, Florentino, M.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Durañona y Vedia, A.
Durrieu, Mauricio
Escudero, Antonio
Escudero, Pedro
Esperne, Juan
Faré, Santo S.
Farengo, Adolfo P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, José S.
Fernández Long, S.
Fesquet Alberto E. J.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Fiore, Luis
Flores, Emilio M.
Florit, Carlos J.
Fossa Mancini, E.
Frenguelli, Joaquín
Freude, Ludwig
Fürnkorn, Divico A.
Gadda, Carlos Manuel
Gaffuri, Domingo
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
Gascón, Alberto
Gaspar, Fernando L.
Gatti, Alfredo B.
Gaviña Alvarado, Elías R.
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Ghigliazza, Sebastián
Giagnoni, Bartolomé E.
Giannone, José
Giusti, Leopoldo
González Beaussier, Carlos
González Domínguez, Alberto
González, Juan B.
Gorostiaga, Roberto
Gorriti, Fernando
Gottschalk, Otto
Guerrico, Adolfo O.
Gutiérrez Acha, Alfredo
Gutiérrez, Ricardo J.
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique Martín
Herrera Vegas, M.
Herzer, Bernardo
Hickethier, Carlos F.
Hoebeke, Luis
Hofmann, Herbert
Houssay, Bernardo A.
Hoyo, Arturo
Igartúa, Luis María
Irigoyen, Luis H.
Isella, Carlos
Ivanissevich, Ludovico
Jauch, Clotilde
Jakob, Cristofredo
Jorge, José M.
Jourde Rollet, Paul C.G.
Kapus, Ervin E.
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Knoche, Walter
Kostevitch, Miguel M.
Krapf, E. Eduardo
Labarthe, Julio
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Lana Sarrate, Casimiro
Laplaza, Florián
Larco, Esteban
Lasso, Alfredo F.
Latzina, Eduardo
Levene, Julio C.
Liebermann, José
Ligniéres, Roberto
Limeses, José
Lizer y Trelles, C. A.
Lobo, Rodolfo
Lóizaga, Niceto S.
Lombardi, Alberto
Loyarte, Ramón G.
Llauró, José
Magnin, Jorge
Maliol, Emilio
Mamberto, Benito
Manera, Edmundo
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B.
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Marseillán, Francisco
Martignone, Eduardo
Martínez Dalke, Luis M.
Mazza, Sigfrido C.
Melo, Leopoldo
Méndez, Julio
Meoli, Gabriel
Meoli, Humberto
Mercau, Agustín
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A.
Migone, Luis V.
Molfino, José F.
Molinari, Horacio J.
Molle, Clotilde C.
Montes, Vicente E.
Moragues Bernat, Jaime
Moragues, Miguel
Moreno, Evaristo V.
Morixe, José Bernabé
Mouchet, Enrique
Mulleady, Ricardo T.
Murtagh, Juan N.
Nágera, Juan José
Natale, Alfredo
Navarro Viola, Jorge
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Noya, Rómulo M.
Nürnberg, Zacarías M.
Ogloblin, Alejandro
Olguín, Juan
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo E.
Ortiz, Aníbal A.
Ortiz de Rosas, Jorge

Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J.
Páez, José María
Page, Franklin Nelson
Paitovi, y Oliveras A
Palacio Posse, Ramón
Palazzo, Pascual
Parel, Clovis A. M.
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Raúl
Pasqualini, Clodoveo
Pastore, Franco
Paz Anchorena, José M
Penazzio, Oscar
Perazzo, Roberto J.
Pérez del Cerro, Carlos A.
Pérez Martínez, Aníbal
Perrone, Cayetano
Pestalardo, Agustín
Pini, Aldo S.
Pistarelli, Julio A.
Plá, Cortés
Platz, Hubert
Polledo, César M.
Portillo, Gregorio A.
Posadas, Carlos
Puchulu, Juan F.
Puente, Francisco de la
Quinos, José Luis
Quiroga, Pedro R.

Raimondi, Alejandro
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Rathgeb, Alfonso
Ratto, Héctor R.
Raver, Ignacio
Re, Pedro M.
Rebuelto, Emilio
Reece, William Asher
Repetto, Blas Angel
Repossini, José
Rezzani, José María
Rizzoli, Ricardo H.
Roca, Félix
Rodríguez, Miguel
Roffo, Angel H.
Roldán, Raimundo
Rokotnitz, Otto
Rosas, Agustín
Rosauer, Rodolfo E.
Rossell Soler, Pedro
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Adrián
Ruiz Moreno, Isidoro
Sabaria, Enrique
Salomón, Hugo
Sampietro, Adolfo D.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez, José Ricardo
Sánchez, Gregorio L.
Sanromán, Iberio
Santángelo, Rodolfo

Santos Rossell, Carlos
Saralegui, Antonio M.
Sarrabayrouse, Eugenio
Savastano, Julio
Savon, ,Marcos A.
Schleich, Bernardo E.
Schnack, Benno J.
Schneider, Otto
Schulz, Guillermo
Selva, Domingo
Selzer, Samuel
Sesma, Angel
Sheahan, Juan F.
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Siri, Luis
Sirotzky, David
Sisto, Emilio E.
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A.
Soler, Frank L.
Somonte, Eduardo
Sordelli, Alfredo
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Stoop, Arnoldo
Storni, Segundo R.
Tarragona, José
Tello, Eugenio
Tomasello, Juan F.
Torre Bertucci, Pedro

Tossini, Luis
Trelles, Rogelio A.
Trucco, Sixto E.
Turdera, Raúl D.
Valeiras, Antonio
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Vallebella, ,Colón B.
Vallejo, Segundo E.
Vanossi, Reinaldo
Vaquer, Antonio
Varela Gil, José
Veyga, Francisco de
Vidal, Eduardo
Vignati, Milciades A.
Vignaux, Juan C.
Vinardell, Alberto
Voilajuson, Julián
Volpatti, Eduardo
Volpi, Carlos A.
Wainer, Jacobo
Wauters, Carlos
Weil, Pedro A.
Wernicke, Raúl
White, Guillermo J.
Wolff, Pablo Osvaldo
Wunenburger, Gastón
Yepes, José
Zamboni, Agustín
Zanetta, Alberto
Zappi, Enrique V.
Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Carelli, Antonio
Fischer, Gustavo Juan

King, Diarmid O.

Kinkelin Pelletan, Eugenio de

Laporte, Luis B.
Micheletti, José A.

SOCIOS ADHERENTES

Bardin, Pedro P.
Bazzanella, José
Carrera, César J. M.
Cotlar, Mischa
Chiodin, Alfredo S.
Di Leo, Ernesto
Dupont, Benja
Egen, Walther, von
Elizondo, Francisco M.

Ferramola, Raúl
García, Eduardo D.
Gingold Tarder, Boris
Gorchs, Agustín C.
Greenway, Daniel J.
Hendler, Eugenio
Hermitte, Raúl J. J.
Junqué Gassó, Alfredo R.
Kutner, Elías

Leiguarda, Ramón H.
Mailhos, Luis E.
Milesi, Emilio Angel
Molfino, Rubén H.
Monteverde, José J.
Peraldo, Leo
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano

Reynal, Jorge E.
Rusconi, Carlos
Sadosky, Manuel
Salavin, Raimundo G.
Stacco, Alberto Carlos
Tarhay, Irene
Tortorelli, Lucas A.
Viticcioli, Fernando
Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Banda de Estribor
Benvenuto y Cía.
Bunge y Born, Ltda.
Compañía General de Construcciones
De la Puente y Bustamante

D'Elía, Antonio
Establecimientos Industriales "Febo"
Italo Argentino Puricelli
Latham Urtubey, Agustín O.
Lutz, Ferrando y Cía.
Hijos de Atilio Massone

O. Guglielmoni
Otto Hess, S. A.
Peña, Guillermo A.
Jacobo Peuser, S. A.
Polledo Hnos. y Cía.
Polledo, S. A.
Rezzani y Esperne
Rivara y Cía.

Siemens-Bauunion
S. A. Talleres Metalúrgicos San Martín «TAMET»
T. Gr. "Tomás Palumbo"
Ultramar, S. A. Petrol. Arg.
Wayss y Freytag

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Besio Moreno, Nicolás

Tornquist, E. y Cía. (Ltda).

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Agrº Bruno Santini; Vice-Presidente, Prof. Rolando Hereñú; Secretario de actas, Ingº Agrº Arturo Ragonese; Secretario de correspondencia, Ingº Quím. Emilio A. Vergara; Tesorero, Ingº Quím. Mario Schivazzappa; Vocales titulares: Dr. José Piazza, e Ingº Quím. Carlos Christen; Vocales suplentes: Dr. Gustavo A. Fester e Ingº Civ. Francisco Urondo; Encargado de Publicaciones, Ingº Civ. José Babini; Encargado de Biblioteca y Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bertuzzi, Francisco A.
Bossi, Celestino
Cerana, Miguel
Costa Comas, Ignacio M.
Crouzeilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen, Rodolfo G.
Fester, Gustavo A.
Giscafre, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
Hereñú, ,Rolando
Hotschewer, Curto
Kleer, Gregorio
Lachaga, Dámaso A.
Lexow, Siegfried G.
Mai, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Marino, Antonio E.
Méndez, Rafael O.
Minervini, José
Montpellier, Luis Marcos
Mounier, Celestino
Muzzio, Enrique
Nicollier, Víctor S.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Peresutti, Luis
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pozzo, Hiram J.
Puente, Nemesio G. de la
Ragonese, Arturo E.
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Spezzati, Carlos
Tissembaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique
Zárate, Carlos C.

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ingº Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruíz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, — — Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Bacal, Benjamín
Barceló, Manuel
Bauzá, Juan
Benegas, Raúl
Bidone, Mario
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Carette, Eduardo
Casale, Florencio B.
Ceresa, Mario Carlos D.
Christensen, Jorge R.
Croce, Francisco M.
Deis, Pedro (h.)
Dodds, Leonel
Gamba, Otto
Gomensoro, José N.
González, Joaquín R
Lara, Juan B.
Lombardozzi, Vicente P.
Magni S., Carlos J.
Minoprio, José D. J.
Paganotto, Juan P.
Patiño, Roberto V.
Pescatori Arentsen, Gustavo
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl
Rosales, Ranulfo S.
Ruíz Leal, Adrian
Sáez Medina, Miguel
Serra, Luis Angel
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Sueta, Luis G.
Toso, Juan P.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Secretario, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Tomás C. Pera; Vocales: Ingº Juan Carlos Lindquist, Dr. Pedro G. Paternosto, Dr. Víctor M. Arroyo, Prof. Alberto A. Mignanego.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel
Angli, Jerónimo
Arroyo Basaldúa, Víctor M.
Burgueño, José Luis
Coria, Pedro E.
Cortelezzi, Juana

Crespi Gherzi, Roberto A.
Christmann, Federico E.
Gascón, Jorge
Gershánik, Simón
Giovambattista, Humberto
Inda, Carmen
Landolfi, José María
Lindquist, Juan Carlos
Lizarán, Fernando
Loedel Palumbo, Enrique
Mac Donagh, Emiliano J.
Madrid, Diógenes
Magliano, Hilario
Márquez, Aníbal R.
Marmonti, Angel
Massimino, Blas
Méndez, José D.
Mignanego, Alberto Armando
Nicó, Raúl
Oliva, Virgilio
Paternosto, Pedro G.
Pera, Tomás Carlos
Platzceck, Ricardo P.
Rigamonti, Esteban F.
Ringuelet, Emilo J.
Romano Yalour, JuanG.
Sabato, Juan
Sáez, Francisco A.
Sagastume, Carlos A.
Sagastume Berra, A. E.
Scheggia, Eduardo R.
Teobaldo, Carlos
Trejo, César A.
Ucha Udabe, Manuel
Vucetich, Danilo C.
Wilkens, Alejandro

SECCION TUCUMAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Félix Cernuschi; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Guillermo Cetrángolo; Vocales: Dr. William E. Cross, Dr. Aníbal Sánchez Reulet, Dr. Raúl J. Blaisten, Dr. Rafael Sorol.

SOCIOS ACTIVOS

Alvarado, Carlos Alberto
Balmori, Clemente H.
Benvenuto Terracini, Aron
Blaisten, Raúl J.
Boggiatto, Dante E.
Cecilio, Armando
Cernuschi, Félix
Cetrángolo, Guillermo
Conceiçao de la Cruz, Alfonso
Cross, William E.
Cuenya, Carlos (h.)
Dates, Juan W.
Descole, Horacio R.
Deza Cenget, Dacio
Escalante, Dardo A.
Fontana, Iván R.
Freiberg, Salomón
Fonio, Osvaldo A.
Frondizi, Risieri
Greve, Walther
Guzmán, Arturo M.
Herrera, Félix E.
Ibáñez, Adolfo P.
Jung, Walter
Lázaro, Juan F. de
Lebrón, Enrique Juan
Lobo, Arturo
Maidana, Héctor R.
Manoff, Isaac
Nanni, Luis Fernando
Novillo, Napoleón R.
Peirano, Abel A.
Peña Guzmán, Solano
Pepe, O. Rodolfo
Pizzorno, Luis N.
Robín, Maximiliano V.
Rodríguez Marquina, Elio
Rohmeder, Guillermo
Romaña, Cecilio
Saleme, Ernesto M.
Sánchez Reulet, Aníbal
Santillán, Luis A.
Santillán, Prudencio
Schegg, Alfredo
Silvetti, Luis María
Soria Bravo, Custodio
Sorol, Rafael V.
Storni, Julio S.
Terracini, Alejandro
Treves, Renato
Ulenghi, Alejandro S.
Verna, Luis C.
Victoria, Virgilio A.
Virla, Eugenio F.
Würschmidt, José

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño, Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Birkhoff, Jorge D.	New York
Bolívar, Ignacio	Madrid
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)
Borel, Emile	París
Cabrera, Blás	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel, Edmundo	Lima
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
García Godofredo	Lima
González del Riego, Felipe	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.
Greve, Germán	Santiago (Ch.)
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Haurnan Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Langevin, Paul	París
Levi Peppo	Rosario
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Montel, Paul	París
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Rosenblatt, Alfred	Lima
Rowe, Leo S.	Wáshington
Tello, Julio C.	Lima
Terracini, Alejandro	Tucumán
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona